

## 公告本

申請日期	89 年 6 月 29 日
案 號	89112916
類 別	H01L 26/2 ; 605B 15/0

A4  
C4

494462

(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	半導體處理過程控制系統，半導體處理過程控制方法，及記錄該處理之記錄媒體
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 原川正一 (2) 池田誠 (3) 福田悅生
	國 籍	(1) 日本                      (2) 日本                      (3) 日本 (1) 日本國神奈川縣横浜市綠區台村町六五六-三二
	住、居所	(2) 日本國神奈川縣横浜市金沢區富岡東六-三〇-A三〇七 (3) 日本國神奈川縣横浜市金沢區富岡東一-一八-二-五〇四
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 東芝股份有限公司 株式会社東芝
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國神奈川縣川崎市幸區堀川町七二番地
	代 表 人 姓 名	(1) 西室泰三

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

494462

A5  
B5

四、中文發明摘要(發明之名稱：半導體處理過程控制系統，半導體處理過程控制方法，及記憶該處理之記憶體媒體)

本發明之半導體處理過程控制系統的特徵是具備：  
不依靠半導體處理裝置及處理目標，而進行半導體處理過程的控制之製程控制本體部；及  
求取適合於上述半導體處理裝置及上述處理目標之半導體處理裝置的控制變數之控制變數計算手段，亦即依上述半導體處理裝置及上述處理目標而複數存在之控制變數計算手段；  
並且，上述控制變數計算手段可依上述製程控制本體部所需而插拔。

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)-2-

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☐有 ☐無主張優先權

日本 1999 年 6 月 30 日 11-186523 ☒有主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

-3-

A7  
B7

## 五、發明說明(1)

### [發明之技術領域]

本發明是關於半導體處理過程控制系統，半導體處理過程控制方法，及記憶處理之記憶媒體，特別是有關可彈性地且迅速地對應於處理過程，控制變數的計算法，處理裝置的變化之半導體處理過程控制系統，半導體處理過程控制方法，及記憶處理之記憶媒體。

### [習知之技術]

在製造IC，LSI等半導體裝置時必須經過成膜，蝕刻，洗淨，檢查等多數的處理過程，並且在各過程中進行所欲達成目標的處理。而為了要達成目標之處理，必須適當地設定各處理裝置的控制條件及其處理時間。

例如，在某過程中進行成膜處理時，膜的材質(膜種)與膜厚會成為其處理目標。在此，將特定之半導體中所進行的成膜處理稱為處理內容。可藉由成膜裝置的控制條件(若是CVD裝置，則為使用之氣體材料，氣體的流量，溫度等之條件)的適當選擇來達成作為目標的處理內容(目標膜種的成膜)，且可根據所進行成膜處理的時間(堆積時間)來控制膜厚。在此，堆積時間可以目標膜厚來除成膜速率(單位時間被成膜的膜厚，亦即一種處理速度)而求得。又，成膜速率可事先在裝置維修時測定，而作成速率表來加以管理。

此外，在進行蝕刻處理時，對成膜於特定半導體的特定材料的膜進行蝕刻之事稱為處理內容，而該處理內容及

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

494462

A7  
B7

## 五、發明說明(2)

蝕刻的深度(膜厚)為處理目標。為了實現該處理內容，必須訂定蝕刻裝置的控制條件。並且，蝕刻時間可以目標蝕刻深度(膜厚)來除蝕刻速率(每單位時間的蝕刻深度，亦即一種處理速度)而訂定。又，蝕刻速率與成膜時相同可作成速率表來加以管理。

另外，為了管理複數個處理過程之處理裝置的控制條件及處理時間，而將使用半導體處理過程控制系统。在此，將舉一成膜的情況(單一過程)來作為處理內容，表示習知之半導體處理過程控制系统的過程控制流程。圖29是表示其過程的流程，圖3是表示其過程控制的流程。

如圖30所示，半導體處理過程控制系统會從過程的流程資訊來讀取過程的處理目標(此情況為成膜的膜種，膜厚)及處理裝置的控制條件。並且，參照速率表，以目標膜厚來除成膜速率而求得處理時間(此情況為堆積時間)。就該例而言，堆積時間是以目標膜厚1000Å除以成膜速率10埃(A)/分，亦即100分。而且，將控制變數(包含處理裝置的控制條件與處理時間的雙方之處理裝置的控制之相關的條件設定)傳送至成膜裝置或其控制裝置。就該圖30所示之例而言，對目的處理過程所進行的控制方法為固定式。

圖31及圖32是表示對複數膜進行成膜時及對複數膜進行蝕刻時之處理時間的計算方法。此情況，由於處理裝置的控制條件及處理速率(成膜速率，蝕刻速率等)會依成膜或蝕刻的膜材料的不同而有所差異，因此在處理各

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A7  
137

### 五、發明說明(3)

膜時的每個過程中必須計算處理時間。

又，半導體處理過程控制系統雖亦可由硬體本身來構成，但通常為了能夠迅速地對應處理過程的變化等，最好是以電腦上的程式(軟體)來構成(圖33)。

如圖33所示，在每個使用於各過程的處理裝置中具備過程控制程式，而來控制各處理裝置。亦即，藉由複數的過程控制程式的集合來實現半導體處理過程控制系統的機能。當過程或所使用的裝置被變更時，會變更各過程控制程式的內容來予以對應。

#### [發明所欲解決之課題]

但，控制條件並非僅根據裝置及處理內容而定，或成膜速率並非是一定。

亦即，控制條件會依處理裝置的使用履歷等而變化，成膜速率會依成膜的下層狀態而變化，因此成膜速率會依堆積的膜厚而變化。

就對應此情況的方法而言，例如有揭示於日本開平8-45804號者。由目標膜厚來計算處理時間的方法，例如有揭示於日本特開平6-196404號者。

如此之控制條件及處理時間的計算方法未必是根據訂定的目標處理內容等而變化。就習知之半導體處理過程控制系統而言，將無法彈性地對應於處理時間的計算法變化，在改變計算法時，只有重新製作程式，別無他法。

此外，在進行處理裝置，處理過程的變更時(除了各

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐) - 6 -

A7  
B7

#### 五、發明說明(4)

過程的變更以外，還包含過程的消除及追加)，亦須變更全體的程式，而會有須花費較多的時間之問題產生。

如以上所述，對於習知之半導體處理過程控制系統而言，由於無法迅速地對應於處理過程，控制變數的計算法及處理裝置等的變化，因此會有可能導致半導體裝置的開發趨於遲緩。

在此，本發明有鑑於此，而以能夠提供一種可以彈性地且迅速地對應於處理過程，控制變數的計算法及處理裝置等的變化之半導體處理過程控制系統為其目的。

#### [用以解決課題之手段]

為了解決上述課題，本發明之半導體處理過程控制系統的特徵是具備：

不依靠半導體處理裝置及處理目標，而進行半導體處理過程的控制之製程控制本體部；及

求取適合於上述半導體處理裝置及上述處理目標之半導體處理裝置的控制變數之控制變數計算手段，亦即依上述半導體處理裝置及上述處理目標而複數存在之控制變數計算手段；

並且，上述控制變數計算手段可依上述製程控制本體部所需而插拔。

又，本發明之半導體處理過程控制系統的特徵是具備：

不依靠半導體處理裝置及處理目標，而進行半導體處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A7

B7

## 五、發明說明 ( 5 )

理過程的控制之製程控制本體部；及

求取適合於上述半導體處理裝置及上述處理目標之半導體處理裝置的控制變數之複數個控制變數計算手段；及

根據事先決定的複數個處理過程的計算手法而來管理上述複數個控制變數計算手段之控制變數計算手法手段；

並且，上述控制變數計算手法手段可依上述製程控制本體部所需而插拔；

而且，上述控制變數計算手段可依上述控制變數計算手法手段所需而插拔。

此情況，上述控制變數計算手段亦可具備：

專門進行上述半導體處理裝置的控制變數的計算之控制計算部；及

專門進行根據來自上述半導體處理裝置的處理資料的計算之實處理集計部。

又，上述控制變數計算手段亦可具備：

管理控制變數計算處理的流程之計算管理部；及

由上述計算管理部所使用的計算式的集合所構成之計算式部。

另一方面，上述製程控制本體部亦可具備：

取得製造流程資訊之流程資訊取得部；及

取得根據上述製造流程資訊來特定上述半導體處理裝置，處理內容及過程狀態的特定資訊之過程判斷部；及

根據上述特定資訊來選擇合適的控制變數計算手段，且予以啟動之控制計算選擇執行部；及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製



494462

A7

B7

## 五、發明說明(6)

接受藉由被啟動的上述控制變數計算手段的計算而取得的控制變數，且予以傳送至上述半導體處理裝置之控制變數送信部。

又，上述控制變數計算手段可根據上述特定資訊來取得處理速度的資訊，且由處理速度來計算處理時間。

又，上述控制變數計算手段會在取得處理速度的資訊時，由上述特定資訊的處理內容來求取處理條件及處理對象膜種，且根據這些處理條件及處理對象膜種來取得處理速度的資訊。

另一方面，可更具備：具有邏輯步驟處理（對應於處理條件）與物理步驟處理（由根據該邏輯步驟處理來控制上述半導體處理裝置時的全體必要處理步驟所構成）之間所賦予的對應資料之對應資訊資料部。

又，上述控制變數計算手段亦可具備：

具有取得上述半導體處理裝置的處理資料，且予以保管於資料一時保管部的機能之第1控制變數計算手段；及

具有根據被保管於上述資料一時保管部的處理資料來判斷是否省略處理過程的一部份的機能之第2控制變數計算手段。

又，本發明之半導體處理過程控制系統的特徵是具備：

接受過程的省略判斷要求之跳過判斷要求受信部；及

具有對應於各過程的過程省略判斷邏輯的複數個可取出之判斷插件；及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A7  
B7

## 五、發明說明 ( 7 )

探索對應於省略判斷對象過程的判斷插件之跳過判斷可否部：及

啓動判斷插件之判斷執行部：及

接受判斷插件的過程省略判斷結果之判斷結果受信部：及

當過程省略判斷結果爲判斷成過程省略可能時，進行過程的省略之跳過執行部。

此情況，上述判斷插件具備：

根據由過程省略判斷的基準規格說明書的集合所構成的規格說明書資料庫，及來自上述判斷執行部的指令，由規格說明書資料庫來取出基準規格說明書，且予以傳送至跳過判斷部之規格說明書探索部：及

由外部的品質管理資料庫來取得品質資訊，且傳送至跳過判斷部之QC結果抽出部：及

具有過程省略判斷的判斷邏輯，且根據上述基準規格說明書與上述品質資訊來進行過程省略的判斷之跳過判斷部。

又，可更具備：

儲存過程省略判斷的結果之技術資料庫：及

將技術資料庫的資料傳送至外部之送信手段。

又，本發明之半導體處理過程控制方法，是屬於供以控制複數個半導體處理裝置之半導體處理過程控制方法，其特徵是具備：

取得由上述製造流程資訊來特定形成處理對策之上述

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A7  
B7

## 五、發明說明(8)

半導體處理裝置，處理內容及過程狀態的特定資訊之過程判斷過程；及

由上述半導體處理裝置，處理內容及過程狀態之各相異的複數個控制變數計算中，根據上述特定資訊來選擇合適的控制變數計算，然後再進行計算之控制計算選擇執行過程；及

接受由上述控制變數計算所取得的控制變數，且予以傳送至上述半導體處理裝置之控制變數送信過程。

又，本發明之記憶媒體，是屬於記錄有供以控制複數個半導體處理裝置的程式之記錄媒體，其特徵為一種電腦讀取可能的記憶媒體，該記憶媒體是記錄有供以使：

取得由上述製造流程資訊來特定形成處理對策之上述半導體處理裝置，處理內容及過程狀態的特定資訊之過程判斷過程；及

由上述半導體處理裝置，處理內容及過程狀態之各相異的複數個控制變數計算中，根據上述特定資訊來選擇合適的控制變數計算，然後再進行計算之控制計算選擇執行過程；及

接受由上述控制變數計算所取得的控制變數，且予以傳送至上述半導體處理裝置之控制變數送信過程；等過程執行於電腦的程式。

[發明之實施形態]

(第1實施形態)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐) - 11 -

## 五、發明說明( 9 )

本發明之第 1 實施形態是由處理控制本體部及控制變數計算程式所構成，依處理過程來更換使用控制變數計算程式之半導體處理過程系統。以下更詳細說明之。

圖 1 ( a ) 是表示本實施形態的構成方塊圖。製程控制本體部 1 0 0 是與具有複數的控制變數計算程式 2 1 0 的控制變數計算部 2 0 0 結合。各控制變數計算程式 2 1 0 是構成本實施形態的控制變數計算手段。

此外，製程控制本體部 1 0 0 是連接於過程管理部 3 0 0 與 1 個或複數個的半導體製造裝置 4 0 0 及半導體檢查裝置 4 0 2。半導體製造裝置 4 0 0 與半導體檢查裝置 4 0 2 是構成本實施形態的半導體處理裝置。

另外，過程管理部 3 0 0 是用以管理製造流程全體的上位系統電腦，在製程控制本體部 1 0 0 中傳送製造流程資訊。該製造流程資訊是所謂前後關係 ( context ) 資訊，在半導體製造裝置 4 0 0 及半導體檢查裝置 4 0 2 所進行的處理過程順序與各處理過程中表示作為目標的處理內容之資訊。

再者，製程控制本體部 1 0 0 是不仰賴半導體製造裝置 4 0 0 及半導體檢查裝置 4 0 2 或處理方式之構成部。控制變數計算程式 2 1 0 ( 1 ) ~ 2 1 0 ( n ) 是供以計算處理裝置的控制變數之計算部。本實施形態的特徵是可選擇每個處理方式中所作成的控制變數計算程式 2 1 0 ( 1 ) ~ 2 1 0 ( n ) 的其中之一，而來插件於製程控制本體部 1 0 0 中。亦即，控制變數計算程式 2 1 0 ( 1 ) ~

A7  
B7

## 五、發明說明 ( 10 )

210 ( n ) 是可插拔於製程控制本體部 100 中。在此，所謂的處理方式是指進行某裝置種類的某處理之處理條件，即使使用同處理方式，也有可能因為種類或製造流程中所使用的位置或順序的不同，而使得控制變數計算程式 210 會有所不同。

圖 1 ( b ) 是表示製造流程與控制變數計算程式 210 的關係圖。對應於過程 i 來適用控制變數計算程式 210 ( i )。控制變數計算程式 210 的機能可藉由程式來記述之。圖 2 是表示其具體例。在半導體處理的製造流程全體中，如圖 3 所示，除了處理（製造）過程以外還包含檢查過程，因此在此的「處理」中亦包含檢查，當過程為檢查過程時，控制變數計算程式 210 ( i ) 會根據此來適當地置換使用。

圖 4 是表示本實施形態的半導體處理過程控制系統的硬體構成。如圖 4 所示，半導體處理過程控制系統是經由網路來彼此連接製程控制主伺服器 510，製程控制副伺服器 512，QC（品質管理）資料伺服器 520，過程管理伺服器 530 及裝置控制伺服器 540 ( 1 ) ~ ( n ) 而構成。

此外，製程控制主伺服器 510，QC 資料伺服器 520，及過程管理伺服器 530 會分別連接構築資料庫的輔助記憶裝置。此刻，製程控制本體部 100 及控制變數計算程式 210 是對應於製程控制主伺服器 510，過程管理部 300 是對應於過程管理伺服器 530。又，半

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A7  
137

## 五、發明說明 ( 11 )

導體製造裝置 4 0 0 或半導體檢查裝置 4 0 2 的控制部是連接於裝置控制伺服器 5 4 0 。

另外，如圖 5 ( a ) 及圖 5 ( b ) 所示，控制變數計算程式 2 1 0 會被分配於用以管理計算控制變數的程序。處理的流程之計算管理部 2 1 0 A，及由使用於控制變數的計算的計算式所構成之計算式部 2 1 0 B。由於計算管理部 2 1 0 A 是根據裝置及處理方式而有所不同，因此會存在每個裝置或處理方式。又，計算式部 2 1 0 B 雖可設於控制變數計算程式 2 1 0 內，但亦可使用外部的應用程式（與外部程式連結）。

再者，如圖 6 所示，控制變數計算程式 2 1 0 可分成：純粹只進行處理裝置之控制變數的計算之控制計算程式 2 1 1，及進行處理裝置之處理狀況資料的加工，暫時性的保存，及根據這些資料之處理裝置的裝置定數的計算之實處理集計程式 2 1 2。此情況，控制計算程式 2 1 1 及實處理集計程式 2 1 2 可分別區分於計算管理部 2 1 1 A，2 1 2 A 及計算式部 2 1 1 B，2 1 2 B。

其次，圖 7 是表示製程控制本體部 1 0 0 的詳細圖。如圖 7 所示，製程控制本體部 1 0 0 是具備：過程判斷部 1 1 0，流程資訊取得部 1 2 0，控制變數送受信部 1 3 0，控制計算選擇執行部 1 4 0 及資料一時保管部 1 5 0。

又，過程判斷部 1 1 0 會與流程資訊取得部 1 2 0，控制變數送受信部 1 3 0 及控制計算選擇執行部 1 4 0 結

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A7  
B7

## 五、發明說明 ( 12 )

合。控制計算選擇執行部 1 4 0 會與控制變數送受信部 1 3 0 及資料一時保管部 1 5 0 結合，而構成製程控制本體部 1 0 0。又，控制計算選擇執行部 1 4 0 可由複數的控制變數計算程式 2 1 0 ( 1 ) ~ 2 1 0 ( n ) 中選擇任意的控制變數計算程式而插入。

又，根據製程控制本體部 1 0 0 來進行控制變數計算程式 2 1 0 ( 1 ) ~ 2 1 0 ( n ) 的選擇。圖 8 是表示該處理的流程圖。

此外，在製造流程資訊中會被登錄：可決定進行處理的對象裝置或對象裝置之資訊，及可決定使用於對象裝置的處理方式或處理方式之資訊。因此，如圖 8 所示，過程判斷部 1 1 0 會從流程資訊取得部 1 2 0 來取得該製造資訊，而使能夠取得成對象裝置名與處理方式名（步驟 S 1 0）。接著，在控制計算選擇執行部 1 4 0 中，由取得的對象裝置名與處理方式名，利用供以管理裝置與處理方式的裝置處理方式管理表來檢索所對應之控制變數計算程式 2 1 0（步驟 S 1 1）。亦即，裝置處理方式管理表是在於管理裝置群名，裝置名及處理方式名的組合，及與控制計算程式的對應關係之表格。

其次，判斷該檢索結果是否存在所對應之控制變數計算程式 2 1 0（步驟 S 1 2）。若控制變數計算程式 2 1 0 存在，則會將該控制變數計算程式 2 1 0 叫出於記憶體上，接受計算時所需的參數，而來執行控制變數計算程式（步驟 S 1 3）。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A7  
137

### 五、發明說明 ( 13 )

當控制變數計算程式的計算處理終了時，判斷控制變數計算程式 2 1 0 是否正常終了（步驟 S 1 4）。若正常終了，則會把計算結果輸出至控制變數送受信部 1 3 0 中，而完成該處理。又，即使步驟 S 1 2 所對應的控制變數計算程式 2 1 0 不存在，或步驟 S 1 4 的控制變數計算程式 2 1 0 不是正常終了時，該處理還是會終了。

其次，根據圖 9 來詳細說明半導體處理過程控制系統的處理內容。在圖 9 中，如圖 6 所示，控制變數計算程式 2 1 0 會被分成控制計算程式 2 1 1 與實處理集計程式 2 1 2。

首先，製造流程資訊會從過程管理部 3 0 0 來傳送至製程控制本體部 1 0 0 的流程資訊取得部 1 2 0。又，流程資訊取得部 1 2 0 會把該製造流程資訊傳送至過程判斷部 1 1 0。又，過程判斷部 1 1 0 會根據該製造流程資訊來判斷處理狀態，過程及裝置等。又，該被判斷的資訊（處理開始等的處理狀態，裝置等）會被傳送到控制計算選擇執行部 1 4 0。

此外，在控制計算選擇執行部 1 4 0 中，將根據這些製程資訊，裝置，處理狀態等之資訊來選擇控制計算程式 2 1 1，並予以啓動。被啓動的控制計算程式 2 1 1 會參照資料一時保管部 1 5 0 內的資料及 Q C 資料庫 2 3 2 內的各種資料來執行計算。並且，藉由該控制計算程式 2 1 1 所取得的計算結果會被傳送至控制計算選擇執行部 1 4 0。而且，該計算結果會在控制變數送受信部 1 3 0

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線



A7  
B7

## 五、發明說明 ( 14 )

置換成適合各裝置的控制參數，然後傳送至半導體製造裝置 4 0 0 (或半導體檢查裝置 4 0 2)。

另外，上述處理中，在過程判斷部 1 1 0 的判斷下，若處理狀態為處理終了及檢查終了時，則於控制計算選擇執行部 1 4 0 中供以進行實處理集計的實處理集計程式 2 1 2 會被啟動。該實處理集計程式 2 1 2 中會記述由裝置取得某種的處理資料 (例如膜厚，實處理資料)。

藉此，控制變數送受信部 1 3 0 會從半導體製造裝置 4 0 0 (或半導體檢查裝置 4 0 2) 接受處理資料。該處理資料會被傳送至控制計算選擇執行部 1 4 0。並且，因應所需，流程資訊取得部 1 2 0 會從過程管理部 3 0 0 取得製造流程資訊。而且，該製造流程資訊中含過程管理資訊。因此，流程資訊取得部 1 2 0 會從製造流程資訊中抽出過程管理資訊，然後傳送至控制計算選擇執行部 1 4 0。

再者，控制計算選擇執行部 1 4 0 會從這些處理資料與過程管理資訊中把必要的資訊傳送至實處理集計程式 2 1 2。又，實處理集計程式 2 1 2 會因應所需，從 Q C 資料庫 2 3 2 取得各處理資料或裝置定數。又，實處理集計程式 2 1 2 會根據該取得的資訊來進行必要的資料處理及集計，並將該結果儲存於資料一時保管部 1 5 0 中。儲存於資料一時保管部 1 5 0 中的處理資料會被適當地使用於控制計算程式 2 1 1。

其次，根據圖 1 0 來具體說明本實施形態的處理流程

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A7  
137

## 五、發明說明 ( 15 )

。圖 1 0 是表示在成膜過程中計算處理時間時的處理流程圖。控制計算選擇執行部 1 4 0 會根據由製造流程資訊所取得的製程資訊來選擇複數個中的 1 個控制變數計算程式 2 1 0。此刻之控制變數計算程式 2 1 0 的處理內容是根據由 ( 1 ) 製造流程資訊所讀取的目標膜厚之 ( 2 ) 裝置 ( 裝置名 ) 及處理內容 ( 處理方式名 ) 來決定控制變數，並根據讀取此刻的成膜速率之 ( 3 ) 計算式來計算成膜時間。又，該取得的計算結果會經由控制變數送受信部 1 3 0 來下載至半導體製造裝置 4 0 0 或半導體檢查裝置 4 0 2 的控制部。

如以上所述，由於本實施形態之半導體處理過程控制系统是分成：

不依靠半導體處理裝置 4 0 0 及半導體檢查裝置 4 0 2，而來進行半導體處理過程的控制之製程控制本體部 1 0 0；及

求取適合於半導體處理裝置 4 0 0 或半導體檢查裝置 4 0 2 及其處理目標的控制變數之控制變數計算程式 2 1 0；

並且，使必要的控制變數計算程式 2 1 0 可插入使用於製程控制本體部 1 0 0 中，因此即使半導體製造裝置 4 0 0，半導體檢查裝置 4 0 2 或處理目標被變更，還是能夠容易對應於這些的變更。

亦即，由於在變更 1 個半導體製造裝置 4 0 0 的處理目標時，只要改變對應於該半導體製造裝置 4 0 0 的控制

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明 ( 16 )

變數計算程式 2 1 0 即可，因此不會受到其他半導體製造裝置 4 0 0 或半導體檢查裝置 4 0 2 的影響。藉此，可不必在停止其他半導體製造裝置 4 0 0 或半導體檢查裝置 4 0 2 的作動下變更系統。

### ( 第 2 實施形態 )

本發明之第 2 實施形態是由製程控制本體部，控制變數計算手法程式及控制變數計算程式所構成，控制變數計算手法程式可適當地啓動所連接之複數個的控制變數計算程式，而使能夠進行複數過程的控制。以下，將詳細說明之。

圖 1 1 ( a ) 是表示本實施形態的構成方塊圖。控制變數計算手法程式 2 2 0 會被插入製程控制本體部 1 0 0 中，且複數的控制變數計算程式 2 1 0 會被插入該控制變數計算手法程式 2 2 0 中。控制變數計算程式 2 1 0 是對應於各過程而設置。該控制變數計算手法程式 2 2 0 是構成本實施形態之控制變數計算手法手段。

此外，製程控制本體部 1 0 0 與控制變數計算程式 2 1 0 具有與第 1 實施形態相同的機能，不同點在於其間追加控制變數計算手法程式 2 2 0。控制變數計算手法程式 2 2 0 是具有管理控制變數計算程式 2 1 0 ( 供以對複數個過程進行製程控制 ) 的機能。

圖 1 1 ( b ) 是表示本實施形態的動作例。就此例而言，是在於進行過程 i，過程 j 及過程 k 等 3 過程的控制

( 請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁 )

裝

訂

線

A7  
B7

## 五、發明說明 ( 17)

變數計算，控制變數計算手法程式 2 2 0 是在於進行該 3 過程間的關連資訊的管理，及控制變數計算程式 2 1 0 ( n , i ) , 2 1 0 ( n , j ) , 2 1 0 ( n , k ) 的適當啓動。因此，可藉由控制變數計算手法程式 2 2 0 來一起管理各對應於複數過程的控制變數計算程式 2 1 0 。又，控制變數計算手法程式 2 2 0 的特徵，除了可以進行複數個控制變數計算程式 2 1 0 的結合與管理以外，還能夠記述複數過程的計算手法。又，與第 1 實施形態同樣的，「處理」中亦包含檢查。

另外，如圖 1 2 ( a ) 及圖 1 2 ( b ) 所示，與第 1 實施形態相同，控制變數計算程式 2 1 0 會被分配於用以管理計算控制變數的程序。處理的流程之計算管理部 2 1 0 A ，及由使用於控制變數的計算的計算式所構成之計算式部 2 1 0 B 。並且，在控制變數計算手法程式 2 2 0 中含記述複數過程的計算手法之複數過程計算手法部 2 2 1 。只要是計算手法不同，便會替換控制變數計算手法程式 2 2 0 來使用。

在本實施形態中，除了控制變數計算手法程式 2 2 0 以外，其餘與第 1 實施形態相同，因此省略其他部份的說明。

首先，圖 1 3 是表示本實施形態之全體資料的流程。在此，控制變數計算程式 2 1 0 與第 1 實施形態同樣的會分成控制計算程式 2 1 1 與實處理集計程式 2 1 2 。

其次，說明本實施形態的處理流程。製造流程資訊是

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

494462

A7  
B7

## 五、發明說明 ( 18)

藉由流程資訊取得部 1 2 0 所取得，且經由過程判斷部 1 1 0 來傳遞至控制計算選擇執行部 1 4 0。又，控制變數計算手法程式 2 2 0 會根據控制計算選擇執行部 1 4 0 的指令來選擇控制變數計算程式 2 1 0 ( $\alpha$ )，且適當地予以啟動。此刻，控制變數計算手法程式 2 2 0 會根據自製造流程資訊所取得的製造流程資訊來選擇控制變數計算程式 2 1 0 ( $\alpha$ )。

此外，控制變數計算程式 2 1 0 ( $\alpha$ ) 會進行與上述第 1 實施形態的圖 9 所示之相同的處理，由控制計算程式 2 1 1 ( $\alpha$ ) 來求取計算結果，且將控制參數傳遞至半導體製造裝置 4 0 0 A。又，控制計算程式 2 1 1 ( $\alpha$ ) 的計算結果會被儲存於資料一時保管部 1 5 0 中。

另外，自半導體製造裝置 4 0 0 A 所取得的處理資料會被傳送至實處理集計程式 2 1 2 ( $\alpha$ )。在實處理集計程式 2 1 2 ( $\alpha$ ) 中進行該處理資料的集計，並把該計算結果儲存於資料一時保管部 1 5 0 中。

其次，控制變數計算手法程式 2 2 0 將以相同的程序來選擇控制變數計算程式 2 1 0 ( $\beta$ )，且適當地予以啟動。該控制變數計算程式 2 1 0 ( $\beta$ ) 的處理內容是從半導體檢查裝置 4 0 2 B 來取得膜厚的檢查結果資料，並予以保管於資料一時保管部 1 5 0 中。

在其次的過程中，控制變數計算手法程式 2 2 0 會根據此刻的製造流程資訊來選擇控制變數計算程式 2 1 0 ( $\gamma$ )，並啟動。就此例而言，控制變數計算程式 2 1 0 ( $\gamma$ )

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A7  
B7

## 五、發明說明 ( 19 )

$\gamma$ ) 是由保管於資料一時保管部 150 的膜厚檢查資料與藉 QC 資料庫所取得的最新裝置定數 (在此為處理速度，特別是蝕刻速率) 來進行一定的計算，計算蝕刻時間。此計算結果會作為控制變數而經由控制變數送受信部 130 來傳送至半導體製造裝置 400 或半導體檢查裝置 402 的控制部。

此刻，控制變數計算手法程式 220 會進行控制變數計算程式 210 ( $\beta$ ) 與控制變數計算程式 210 ( $\gamma$ ) 的啟動及其間的資料關連處理。具體而言，控制變數計算手法程式 220 會將共有資料資訊傳送至資料一時保管部 150，且進行資料一時保管部 150 的管理。又，控制變數計算手法程式 220 會經由程式啟動管理機能部 234 來把啟動控制資訊傳送至控制變數計算程式 210 ( $\beta$ ) 與控制變數計算程式 210 ( $\gamma$ )。所謂啟動控制資訊是指使各程式排他啟動的資訊。

如以上所述，本實施形態的半導體處理過程控制系統，由於可使控制變數計算手法程式 220 插拔於製程控制本體部 100，以及可使控制變數計算程式 210 插拔於控制變數計算手法程式 220，因此可容易進行複數過程的控制。

又，與上述第 1 實施形態同樣的，由於本實施形態之半導體處理過程控制系統是分成：

不依靠半導體處理裝置 400 及半導體檢查裝置 402，而來進行半導體處理過程的控制之製程控制本體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A7  
B7

## 五、發明說明 ( 20 )

部 1 0 0 ； 及

求取適合於半導體處理裝置 4 0 0 或半導體檢查裝置  
4 0 2 及其處理目標的控制變數之控制變數計算程式  
2 1 0 ， 及控制變數計算手法程式 2 2 0 ；

並且，使必要的控制變數計算程式 2 1 0 可經由控制  
變數計算手法程式 2 2 0 來插入使用於製程控制本體部  
1 0 0 中，因此即使半導體製造裝置 4 0 0，半導體檢查  
裝置 4 0 2 或處理目標被變更，還是能夠容易對應於這些  
的變更。

### ( 第 3 實施形態 )

本發明之第 3 實施形態是在半導體處理過程控制系統  
內設置用以表示邏輯步驟處理與物理步驟處理的對應關係  
之對應資訊資料部者，可使各物理步驟的處理與邏輯步驟  
的處理有所對應。

該實施形態的構成，除了設置對應資訊資料部以外，  
大致與第 2 實施例相同。

以下，針對本實施形態中進行複數個膜的蝕刻處理時  
的例子加以說明。圖 1 4 是表示製造流程資訊與物理步驟  
資訊（各物理步驟的控制參數之組合資訊），圖 1 5 是表  
示處理時間的計算方法。

如圖 1 4 及圖 1 5 所示，在製造流程資訊中記述有：  
以條件 D 來同時對加工對象之膜 A（膜種 A 1，膜厚 A 2  
）與膜 B（膜種 B 1，膜厚 B 2）進行蝕刻處理，及以條

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

494462

A7  
B7

## 五、發明說明 ( 21 )

件 E 來對膜 C ( 膜種 C 1 , 膜厚 C 2 ) 進行蝕刻處理之過程。亦即, 此製造流程資訊中記述有: 在 1 個過程中以 2 個不同的條件來依次進行蝕刻處理之過程。

在此, 將直結於此刻之各處理條件的 2 個步驟稱為邏輯步驟。亦即, 此情況, 同時對膜 A 及膜 B 進行蝕刻處理者稱為 1 個邏輯步驟, 對膜 C 進行蝕刻處理者稱為 1 個邏輯步驟。該兩個邏輯步驟的實現是在各蝕刻處理前實施 4 個物理步驟 ( 追加供以謀求處理的安定化的步驟 ) 。

又, 參照設置於對應資訊資料部的邏輯 / 物理步驟管理表, 可分別得知第 2 物理步驟對應第 1 邏輯步驟及控制條件 D, 第 4 物理步驟對應第 2 邏輯步驟及控制條件 E。並且, 根據這些對應關係, 及參照 Q C 資料庫 2 3 2 ( 參照圖 9 ) 內的速率表來取得蝕刻速率。而且, 由目標蝕刻膜厚 ( 深度 ) 及蝕刻速率來計算第 1 邏輯步驟及第 2 邏輯步驟的各處理時間 F, G。在此, 該計算式是被組裝於控制變數計算程式 2 1 0 中, 而使用於計算。被算出的處理時間 F 為第 2 物理步驟的處理時間, 處理時間 G 為第 3 物理步驟的處理時間。

如以上所述, 若利用本實施形態的半導體處理過程控制系統, 則可使製造流程資訊中所揭示的邏輯步驟與半導體製造裝置 4 0 0 或半導體檢查裝置 4 0 2 的實際動作的物理步驟對應。因此而能夠確實地執行半導體製造裝置 4 0 0 及半導體檢查裝置 4 0 2 的控制。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製



494462

A7  
137

## 五、發明說明 ( 22 )

### ( 第 4 實施形態 )

本發明之第 4 實施形態是將上述第 2 實施形態予以變形，而藉實處理計算程式來判斷是否可省略該過程。

圖 1 6 是供以具體說明該實施形態的製造流程，圖 1 7 是表示資料的流程，圖 1 8 是表示所使用之電腦・程式的例子。

就圖 1 6 之例而言，製程是由 C V D 成膜過程，水洗處理過程及灰塵檢查過程等 3 個過程來構成。又，雖是藉由水洗處理過程來除去成膜過程中所產生的灰塵，但若在灰塵檢查過程中所檢測出的灰塵量少時，將使進行可省略水洗處理過程之判斷。亦即，在灰塵檢查過程之實處理計算程式 2 1 2 (  $\varepsilon$  ) 的集計結果中，灰塵為預定期間一定基準值以下時，可省略水洗過程。換言之，跳過水洗過程。

如圖 1 7 所示，成膜過程，水洗處理過程及灰塵檢查過程的各製造流程資訊（裝置名，處理方式，處理時間）是藉由流程資訊取得部 1 2 0 來取得，並予以分別傳送至控制計算選擇執行部 1 4 0，而來選擇適當的控制變數計算手法程式 2 2 0。又，控制變數計算手法程式 2 2 0 會啟動水洗處理過程的控制變數計算程式 2 1 0 (  $\delta$  )。藉此，水洗過程會在半導體製造裝置 4 0 0 進行。該處理資料是以實處理集計程式 2 1 2 (  $\delta$  ) 來予以集合計算。又，實處理集計程式 2 1 2 (  $\delta$  ) 會取得資料一時保管部 1 5 0 中前批的灰塵量的資料，且根據適當設定的過程省

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

494462

A7

B7

## 五、發明說明 ( 23 )

略判斷計算式來進行過程省略可否判斷。

在其次的過程中，控制變數計算手法程式 2 2 0 會啟動控制變數計算程式 2 1 0 (  $\varepsilon$  )。藉此，灰塵的檢查會在半導體製造裝置 4 0 0 進行。該處理資料是以實處理集計程式 2 1 2 (  $\varepsilon$  ) 來予以集合計算。亦即，實處理集計程式 2 1 2 (  $\varepsilon$  ) 是藉由灰塵檢查裝置 ( 半導體檢查裝置 4 0 2 ) 來取得灰塵量的資料。接著，該實處理集計程式 2 1 2 (  $\varepsilon$  ) 會將該灰塵量的資料保管於資料一時保管部 1 5 0。此灰塵量的資料會在後批中作為判斷是否應省略水處理過程之用。

如此之兩個實處理集計程式 2 1 2 (  $\delta$  )，2 1 2 (  $\varepsilon$  ) 的統合動作是藉由控制變數計算手法程式 2 2 0 來進行。該控制變數計算手法程式 2 2 0 是經由程式啟動管理機能部 2 3 4 來將資料一時保管部 1 5 0 的管理傳送至實處理集計程式。

如以上所述，若利用本實施形態的半導體處理過程控制系統，則由於可集計檢查過程的檢查結果，而根據該檢查結果來自動判斷是否可省略水洗處理過程，因此能夠有系統地進行以往必須靠人工來執行之是否可省略水處理過程等的判斷。藉此，可以達成半導體處理過程的控制系統化，進而能夠謀求工期短縮及成本降低。

### ( 第 5 實施形態 )

本發明之第 5 實施形態為卸下過程跳過的判斷部 ( 供

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

194462

A7

B7

## 五、發明說明 ( 24 )

以進行過程跳過的判斷)，而使容易設置外部插件之過程跳過裝置。以下，將詳細說明本實施形態。

首先，圖 1 9 是表示本實施形態的機能方塊圖，圖 2 0 是表示實現該機能的電腦（硬體）。過程跳過裝置 7 0 具備：跳過判斷要求受信部 7 1，跳過判斷可否部 7 2，判斷執行部 7 3，判斷結果受信部 7 4，跳過執行部 7 5，判斷結果登錄部 7 6，跳過條件資料庫 7 7 及技術資料庫 7 8。在此，過程跳過裝置 7 0 中會結合可卸下的判斷插件 8 0。又，過程跳過裝置 7 0 中會經由技術資料庫 7 8 來連接外部系統 7 9。

其次，根據具體例來依次說明本實施形態的動作。根據分批處理開始資訊的跳過判斷要求會藉由跳過判斷要求受信部 7 1 而受信。又，跳過判斷可否部 7 2 會根據該要求來檢索跳過條件資料庫 7 7（登錄有使用於過程的跳過判斷之判斷插件的名稱等），找出對應於該過程的判斷插件 8 0。

此外，接受檢索後的資訊之判斷執行部 7 3 會啟動所對應之判斷插件 8 0，使執行是否進行過程跳過之判斷。判斷插件 8 0 的判斷結果會藉由判斷結果受信部 7 4 而受信，並利用跳過執行部 7 5 來執行過程跳過。又，判斷結果登錄部 7 6 會將進行跳過判斷後的履歷記錄於技術資料庫 7 8 中，而使能夠對外部系統 7 9 提供資訊。

其次，根據圖 2 0 來說明本實施形態之過程跳過裝置的硬體構成。本實施形態之過程跳過裝置是經由網路匯流

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

494462

A7

137

## 五、發明說明 ( 25 )

排來相互連接過程跳過判斷裝置 9 0 , 過程進度終端機 9 1 , 過程管理資料庫 9 2 , Q C 資料庫 9 3 及外部系統 7 9 而構成。

又, 過程跳過判斷裝置 9 0 具備: C P U 9 0 a , R A M 9 0 b , 本機光碟 9 0 c , 快取記憶體資料庫 9 0 d , 技術資料庫 7 8 。

在 C P U 9 0 a 中會執行過程跳過判斷程式與判斷插件 8 0 的程式。在 R A M 9 0 b 中會儲存過程跳過判斷程式與判斷插件 8 0 的程式。在本機光碟 9 0 c 中會儲存 O S 及各種的程式。在快取記憶體資料庫 9 0 d 中會暫時地保存 Q C 結果。在技術資料庫 7 8 中會儲存是否跳過過程之判斷結果。在過程管理資料庫 9 2 中會儲存過程管理資訊。在 Q C 資料庫 9 3 中會儲存 Q C 資料。

如以上所述, 若利用本實施形態的半導體處理過程控制系統, 則由於可將判斷插件 8 0 插拔於過程跳過裝置 7 0 中, 因此可容易對應於判斷邏輯的變更。

### ( 第 6 實施形態 )

本發明之第 5 實施形態是在可卸下的判斷插件中進行 Q C ( 品質管理 ) 資料的取得及根據該資料來進行過程跳過的判斷。

圖 2 1 是表示本實施形態之過程跳過裝置與判斷插件的機能方塊圖。如圖 2 1 所示, 判斷插件 8 0 是具備: 規格說明書資料庫 8 1 , 規格說明書檢索部 8 2 , Q C 結果

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

494462

A7

B7

## 五、發明說明 ( 26 )

抽出部 8 3 , 跳過判斷部 8 4 , 快取資料庫 9 0 d 。 並且 , 在 Q C 結果抽出部 8 3 中會被輸入來自 Q C ( 品質資訊 ) 資料庫 9 3 的資訊。

其次 , 根據圖 2 2 ~ 圖 2 7 及參照圖 2 1 來具體說明本實施形態的動作。圖 2 2 ~ 圖 2 7 是表示本實施形態的具體例。

如圖 2 2 所示 , 根據分批處理開始資訊的跳過判斷要求會藉由跳過判斷要求受信部 7 1 而受信。在此是進行是否跳過半導體種類 A A A A 的過程  $\beta$  之判斷。

其次 , 如圖 2 3 所示 , 跳過判斷可否部 7 2 會根據該要求來檢索跳過條件資料庫 7 7 ( 登錄有半導體的種類 , 及使用於過程的跳過判斷之判斷插件的名稱等 ) , 找出對應於該過程的判斷插件 8 0 。 在此跳過條件資料庫 7 7 中登錄有 : 半導體的種類 , 及對各過程的跳過可否資訊 ( 可否進行跳過判斷本身的資訊 ) 以及使用於跳過判斷的邏輯名稱 ( 判斷插件名 ) , 且根據判斷插件名來找出判斷插件 8 0 。 就此例而言 , 判斷插件 8 0 的名稱為 SAKURA 。

其次 , 判斷執行部 7 3 是由對應的判斷插件 8 0 中啟動 SAKURA 。 此刻 , 判斷插件 8 0 的判斷邏輯 , 如圖 2 4 所示 , 在判斷規格說明書 D , E , F , G 中並未輸入具體的數值。因此 , 如圖 2 5 所示 , 規格說明書檢索部 8 2 會根據輸入資訊 , 利用規格說明書資料庫 8 1 來取得成為跳過判斷的基準之判斷規格說明書 , 代入判斷邏輯。就此例而言 , 只要判斷對象的膜厚 4 次連續進入 1 0 0 0 ~

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A7  
B7

## 五、發明說明 ( 27 )

1 1 0 0 埃的範圍內，便許可該過程跳過。

其次，如圖 2 6 所示，Q C 結果抽出部 8 3 是根據 Q C (品質資訊) 資料庫 9 3 來取得對象過程以前的品質資訊，且登錄 (保存) 於快取記憶體資料庫 8 5。

其次，如圖 2 7 所示，跳過判斷部 8 4 是參考快取記憶體資料庫 8 5 來判斷是否跳過對象過程，並將判斷結果傳送至判斷結果受信部 7 4。受信後，跳過執行部 7 5 會實施過程的跳過。就此例而言，是過程  $\beta$  的處理過程 (例如水洗處理過程) 被跳過。

又，亦可取消該過程  $\beta$  的跳過。亦即，在過程  $\beta$  的下個過程 (過程  $\gamma$ ) 的檢查過程中檢測出超過預定基準範圍的灰塵量時，可使不跳過過程  $\beta$  的水洗處理過程。

又，根據判斷結果登錄部 7 6 所進行的跳過判斷的履歷會被記錄於技術資料庫 7 8 中，又，該履歷會經由技術資料庫 7 8 來提供給外部系統 9 0。圖 2 8 是表示該履歷的活用例。在此是舉行程管理系統 9 0 a 來作為外部系統 9 0。行程管理系統 9 0 a 根據該技術資料庫 7 8 的履歷來執行更新行程。亦即，藉由過程  $\beta$  的跳過來削減全體的製造流程的過程數。因此，可縮短該製品的交貨期。就圖 2 8 的例子而言，雖交貨期為 X X 日，但因為於跳過過程  $\beta$ ，所以形成 Y Y 日。藉此，由於可以活用技術資料庫 7 8 的履歷資訊，因此能夠以高精度來進行處理過程的行程管理。

如以上所述，若利用本實施形態的半導體處理過程控

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

194462

A7  
B7

## 五、發明說明 ( 28 )

制系統，則由於判斷插件 8 0 可從 Q C 資料庫 9 3 來取得過去的品質資訊，並根據規格說明書資料庫 8 1 的判斷規格說明書來判斷該過去的品質資訊是否符合過程跳過的條件，因此可確實地進行是否跳過加工結果的安定度高，且沒有必要的處理過程之判斷。如此一來，可謀求過程的縮短及分批製造成本的低減。

又，由於判斷插件 8 0 可插拔於過程跳過裝置 7 0，因此可從外部來提供是否跳過該過程的邏輯判斷（由加工結果來判斷）。藉此，將能夠彈性地來進行判斷邏輯的變更或追加。

又，本發明並非只限於上述實施形態，亦可進行種種的變更。例如，若不需要圖 6 所示之控制變數計算程式 2 1 0 的控制計算程式 2 1 1 與實處理集計程式 2 1 2，則亦可至少省略其中一方。

又，上述各處理亦可記錄於電腦可讀取的記錄媒體（記錄該處理所需的程序）中。此情況，可使記錄於該記錄媒體中的程式讀取於電腦中而執行，藉此來實現本實施形態的半導體處理過程控制系統。

## （發明之效果）

如以上所述，由於本發明是將半導體處理過程控制系統分成：

不依靠半導體處理裝置及處理目標，而進行半導體處理過程的控制之製程控制本體部；及

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

494462

31.1 31 修 第 8912916 號專利申請案  
中文說明書修正頁A7  
B7

民國 91 年 1 月 呈

## 五、發明說明 ( 29 )

求取適合於半導體處理裝置及處理目標之半導體處理裝置的控制變數之控制變數計算手段，亦即依半導體處理裝置及處理目標而複數存在之控制變數計算手段；

並且，使控制變數計算手段可依製程控制本體部所需而插拔，因此可以彈性地且迅速地對應於處理過程，控制變數的計算法及處理裝置等的變化。如此一來，在半導體裝置的多種類少量生產時，可使生產線儘早作動。

又，由於可使控制變數算出手法手段插拔於製程控制本體部，以及可使控制變數計算手段插拔於控制變數算出手法手段，因此橫跨複數過程的控制亦可分離於各過程來進行。藉此，即使過程間產生新的運用或變更時，照樣可以容易進行對應於此的變更，並且還能夠迅速地進行半導體裝置的生產線之控制變數計算的自動化。

[圖面之簡單說明]

第 1 ( a ) ( b ) 圖是表示本發明之構成方塊及動作之例圖。

第 2 圖是表示本發明之程式模組的例圖。

第 3 圖是表示本發明之處理過程流程圖。

第 4 圖是表示本發明之硬體構成的例圖。

第 5 ( a ) ( b ) 圖是表示本發明之控制條件計算部之第 1 例的方塊圖。

第 6 圖是表示本發明之控制條件計算部之第 2 例的方塊圖。

第 7 圖是表示本發明之製程控制本體部的詳細方塊圖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 ( CNS ) A4規格 ( 210×297公釐 )

- 32 -



91.1.31 修正  
年 月 日 補充頁

A7  
B7

## 五、發明說明 ( 30

第 8 圖是表示本發明之製程控制本體部的處理流程圖

第 9 圖是表示實施本發明時的資料流程圖。

第 10 圖是表示使用本發明來計算成膜過程之處理時間時的處理流程圖。

第 11 ( a ) ( b ) 圖是表示本發明之第 2 實施形態的控制變數計算部的構成方塊及動作的例圖。

第 12 ( a ) ( b ) 圖是表示本發明之第 2 實施形態的製程控制本體部的詳細圖。

第 13 圖是表示本發明之第 2 實施形態的資料流程圖

第 14 圖是表示本發明之第 3 實施形態的過程資訊與物理步驟資訊的例圖。

第 15 圖是表示本發明之第 3 實施形態的處理時間的計算例圖。

第 16 圖是表示本發明之第 4 實施形態的流程圖。

第 17 圖是表示本發明之第 4 實施形態的資料流程圖

第 18 圖是表示本發明之第 4 實施形態的電腦程式的例圖。

第 19 圖是表示本發明之第 5 實施形態的機能方塊圖

第 20 圖是表示本發明之第 5 實施形態的硬體構成圖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 ( CNS ) A4規格 ( 210×297公釐 )

494462

A7

B7

## 五、發明說明 ( 31 )

。

第 2 1 圖是表示本發明之第 5 實施形態的機能方塊圖

。

第 2 2 圖是表示本發明之第 5 實施形態中跳過判斷要求受信部的動作圖。

第 2 3 圖是表示本發明之第 5 實施形態中對象過程跳過判斷可否部的動作圖。

第 2 4 圖是表示本發明之第 5 實施形態中判斷插件的判斷邏輯圖。

第 2 5 圖是表示本發明之第 5 實施形態中規格說明書檢索部的動作圖。

第 2 6 圖是表示本發明之第 5 實施形態中對象過程 Q C 結果抽出部的動作圖。

第 2 7 圖是表示本發明之第 5 實施形態中對象過程跳過判斷部及跳過執行部的動作圖。

第 2 8 圖是表示本發明之第 5 實施形態中把進行跳過判斷後的履歷作為技術資料而記憶，且將資訊提供給外部裝置時的動作例圖。

第 2 9 圖是表示習知實施例的流程圖。

第 3 0 圖是表示習知實施例的過程控制流程圖。

第 3 1 圖是表示形成複數膜時之習知處理時間計算方法圖。

第 3 2 圖是表示蝕刻複數膜時之習知處理時間計算方法圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

494462

A7

137

## 五、發明說明 ( 32)

第 3 3 圖是表示習知半導體處理過程控制系統的構成概念圖。

### [ 符號之說明 ]

- 1 0 0 : 製程控制本體部
- 1 1 0 : 過程判斷部
- 1 2 0 : 過程資訊取得部
- 1 3 0 : 控制變數送受信部
- 1 4 0 : 控制計算選擇部
- 1 5 0 : 資料一時保管部
- 2 0 0 : 控制變數計算部
- 2 1 0 : 控制變數計算程式
- 2 1 0 A : 計算管理部
- 2 1 0 B : 計算式部
- 2 1 1 : 控制計算程式
- 2 1 2 : 實處理集計程式
- 2 2 0 : 控制變數計算手法程式
- 2 2 1 : 複數過程計算手法程式
- 3 0 0 : 過程管理部
- 4 0 0 : 半導體製造裝置 ( 半導體處理裝置 )
- 4 0 1 : 半導體檢查裝置 ( 半導體處理裝置 )
- 5 1 0 : 製程控制主伺服器
- 5 2 0 : Q C 資料伺服器
- 5 3 0 : 過程管理伺服器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A7  
B7

### 五、發明說明 ( 33)

- 5 4 0 : 處理裝置控制伺服器
- 7 0 : 過程跳過裝置
- 7 1 : 跳過判斷要求受信部
- 7 2 : 跳過判斷可否部
- 7 3 : 判斷執行部
- 7 4 : 判斷結果受信部
- 7 5 : 跳過執行部
- 7 6 : 判斷結果登錄部
- 8 0 : 判斷插件
- 8 1 : 規格說明書資料庫
- 8 2 : 規格說明書檢索部
- 8 3 : 結果抽出部
- 8 4 : 跳過判斷部
- 8 5 : 快取資料庫
- 9 0 : 外部系統

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

494462

91年1月31日修正  
補充A8  
B8  
C8  
D8

## 六、申請專利範圍

第 89112916 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 91 年 1 月修正

1、一種半導體處理過程控制系統，其特徵是具備：  
不依靠半導體處理裝置及處理目標，而進行半導體處理過程的控制之製程控制本體部；及

求取適合於上述半導體處理裝置及上述處理目標之半導體處理裝置的控制變數之控制變數計算手段，亦即依上述半導體處理裝置及上述處理目標而複數存在之控制變數計算手段；

又，上述控制變數計算手段可依上述製程控制本體部所需而插拔。

2、一種半導體處理過程控制系統，其特徵是具備：  
不依靠半導體處理裝置及處理目標，而進行半導體處理過程的控制之製程控制本體部；及

求取適合於上述半導體處理裝置及上述處理目標之半導體處理裝置的控制變數之複數個控制變數計算手段；及

根據事先決定的複數個處理過程的計算手法而來管理上述複數個控制變數計算手段之控制變數計算手法手段；

又，上述控制變數計算手法手段可依上述製程控制本體部所需而插拔；

又，上述控制變數計算手段可依上述控制變數計算手法手段所需而插拔。

3、如申請專利範圍第 1 或 2 項之半導體處理過程控

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

- 1 -

194462

A8  
B8  
C8  
D8

## 六、申請專利範圍

制系統，其中上述控制變數計算手段具備：

專門進行上述半導體處理裝置的控制變數的計算之控制計算部；及

專門進行根據來自上述半導體處理裝置的處理資料的計算之實處理集計部。

4、如申請專利範圍第1或2項之半導體處理過程控制系統，其中上述控制變數計算手段具備：

管理控制變數計算處理的流程之計算管理部；及

由上述計算管理部所使用的計算式的集合所構成之計算式部。

5、如申請專利範圍第1項之半導體處理過程控制系統，其中上述製程控制本體部具備：

取得製造流程資訊之流程資訊取得部；及

取得根據上述製造流程資訊來特定上述半導體處理裝置，處理內容及過程狀態的特定資訊之過程判斷部；及

根據上述特定資訊來選擇合適的控制變數計算手段，且予以啟動之控制計算選擇執行部；及

接受藉由被啟動的上述控制變數計算手段的計算而取得的控制變數，且予以傳送至上述半導體處理裝置之控制變數送信部。

6、如申請專利範圍第5項之半導體處理過程控制系統，其中上述控制變數計算手段具有根據上述特定資訊來取得處理速度的資訊，且由處理速度來計算處理時間之機能。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A8  
B8  
C8  
D8

## 六、申請專利範圍

7、如申請專利範圍第6項之半導體處理過程控制系統，其中上述控制變數計算手段會在取得處理速度的資訊時，由上述特定資訊的處理內容來求取處理條件及處理對象膜種，且根據這些處理條件及處理對象膜種來取得處理速度的資訊。

8、如申請專利範圍第1或2項之半導體處理過程控制系統，其中更具備：具有邏輯步驟處理（對應於處理條件）與物理步驟處理（由根據該邏輯步驟處理來控制上述半導體處理裝置時的全體必要處理步驟所構成）之間所賦予的對應資料之對應資訊資料部。

9、如申請專利範圍第1或2項之半導體處理過程控制系統，其中上述控制變數計算手段具備：

具有取得上述半導體處理裝置的處理資料，且予以保管於資料一時保管部的機能之第1控制變數計算手段；及

具有根據被保管於上述資料一時保管部的處理資料來判斷是否省略處理過程的一部份的機能之第2控制變數計算手段。

10、一種半導體處理過程控制系統，其特徵是具備

接受過程的省略判斷要求之跳過判斷要求受信部；及  
具有對應於各過程的過程省略判斷邏輯的複數個可取出之判斷插件；及

探索對應於省略判斷對象過程的判斷插件之跳過判斷可否部；及

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A3  
B8  
C8  
D8

## 六、申請專利範圍

啟動判斷插件之判斷執行部；及  
接受判斷插件的過程省略判斷結果之判斷結果受信部；及

當過程省略判斷結果為判斷成過程省略可能時，進行過程的省略之跳過執行部。

1 1、如申請專利範圍第 1 0 項之半導體處理過程控制系統，其中上述判斷插件具備：

根據由過程省略判斷的基準規格說明書的集合所構成的規格說明書資料庫，及來自上述判斷執行部的指令，由規格說明書資料庫來取出基準規格說明書，且予以傳送至跳過判斷部之規格說明書探索部；及

由外部的品質管理資料庫來取得品質資訊，且傳送至跳過判斷部之 Q C 結果抽出部；及

具有過程省略判斷的判斷邏輯，且根據上述基準規格說明書與上述品質資訊來進行過程省略的判斷之跳過判斷部。

1 2、如申請專利範圍第 1 0 或 1 1 項之半導體處理過程控制系統，其中更具備：

儲存過程省略判斷的結果之技術資料庫；及

將技術資料庫的資料傳送至外部之送信手段。

1 3、一種半導體處理過程控制方法，是屬於供以控制複數個半導體處理裝置之半導體處理過程控制方法，其特徵是具備：

取得由上述製造流程資訊來特定形成處理對策之上述

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製



194462

A8  
B8  
C8  
D8

## 六、申請專利範圍

半導體處理裝置，處理內容及過程狀態的特定資訊之過程判斷過程；及

由上述半導體處理裝置，處理內容及過程狀態之各相異的複數個控制變數計算中，根據上述特定資訊來選擇合適的控制變數計算，然後再進行計算之控制計算選擇執行過程；及

接受由上述控制變數計算所取得的控制變數，且予以傳送至上述半導體處理裝置之控制變數送信過程。

14、一種記憶媒體，是屬於記錄有供以控制複數個半導體處理裝置的程式之記錄媒體，其特徵為一種電腦讀取可能的記憶媒體，該記憶媒體是記錄有供以使：

取得由上述製造流程資訊來特定形成處理對策之上述半導體處理裝置，處理內容及過程狀態的特定資訊之過程判斷過程；及

由上述半導體處理裝置，處理內容及過程狀態之各相異的複數個控制變數計算中，根據上述特定資訊來選擇合適的控制變數計算，然後再進行計算之控制計算選擇執行過程；及

接受由上述控制變數計算所取得的控制變數，且予以傳送至上述半導體處理裝置之控制變數送信過程；等過程執行於電腦的程式。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

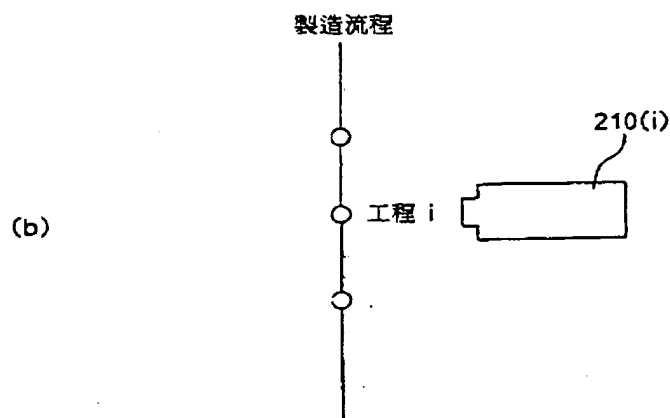
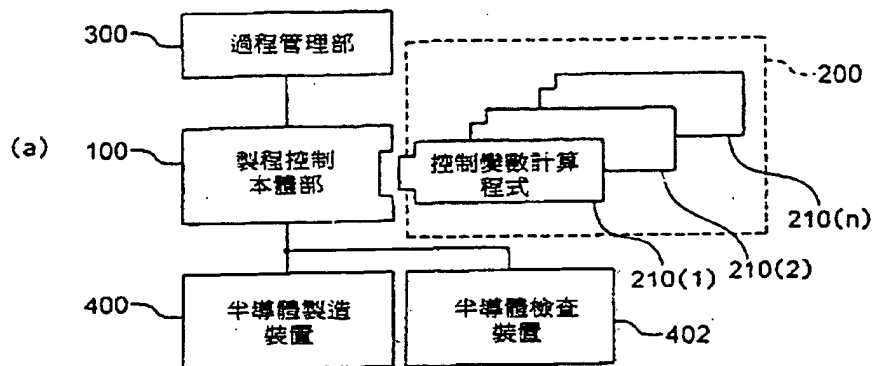
- 5 -

8/11 2/16

1/ 28

第 1 圖

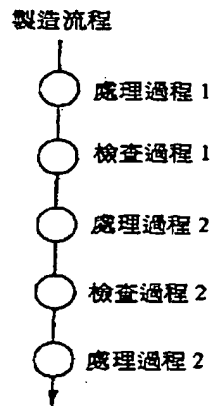
737458



## 第 2 圖

控制變數計算程式 ;  $\alpha (\bigcirc \times 001/AAA)$   
//取得過程管理情報、"處理時間", 代入 temp  
temp = GET(處理時間);  
//將 temp 的值設定於控制變數 "TIME" 中,且往  
裝置傳送 SEND (TIME, temp);

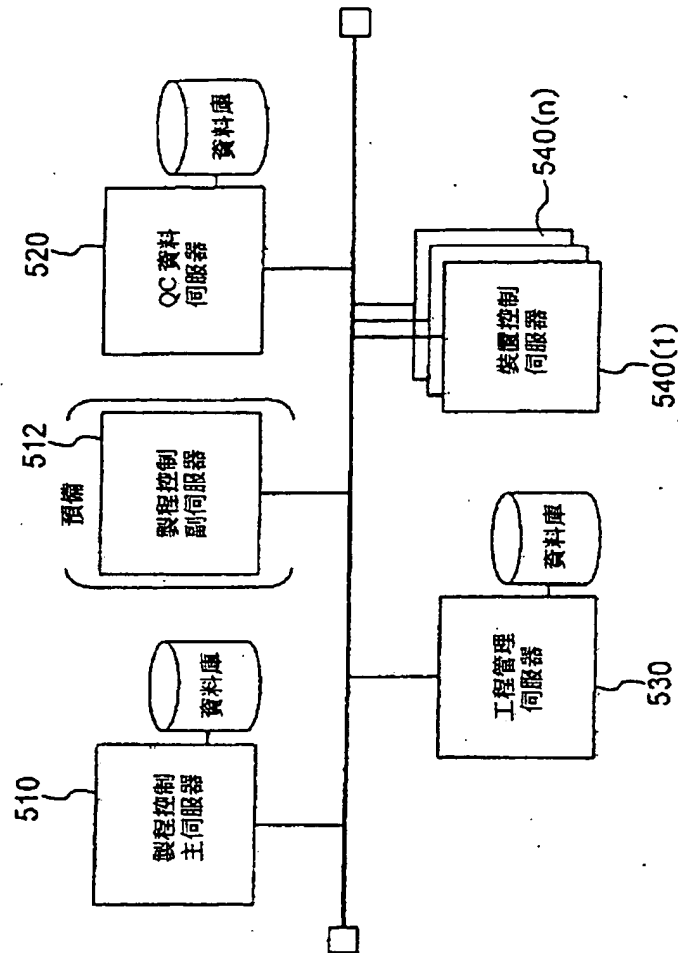
## 第 3 圖



194462

3/ 28

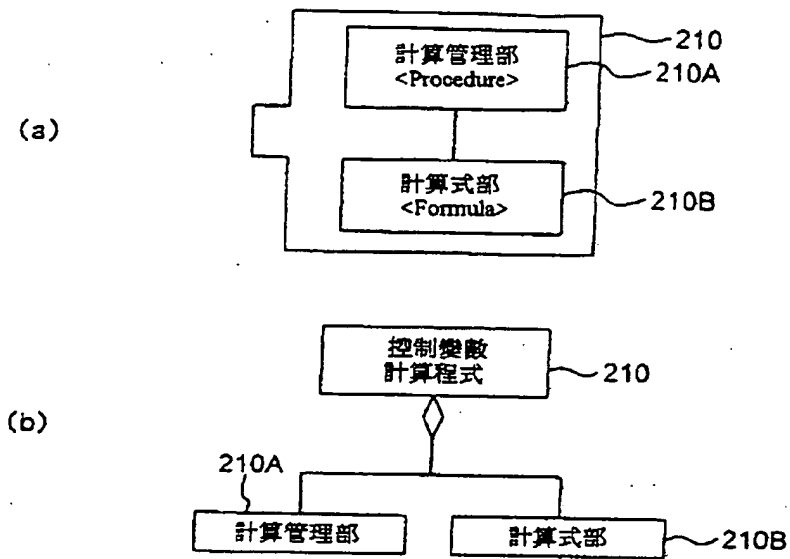
第 4 圖



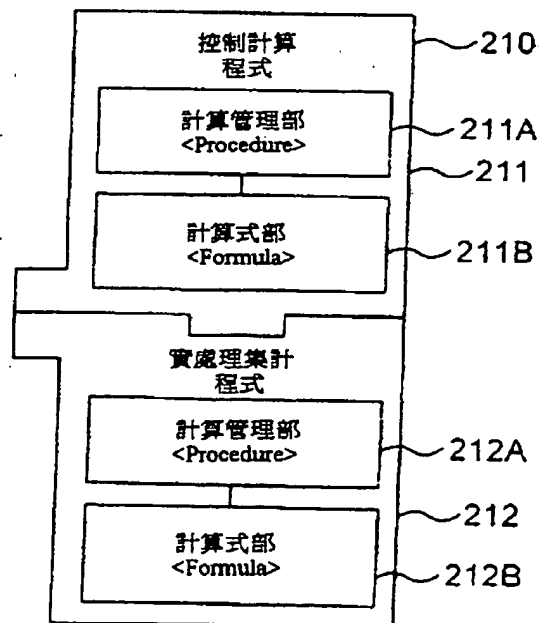
194462

4/ 28

第 5 圖



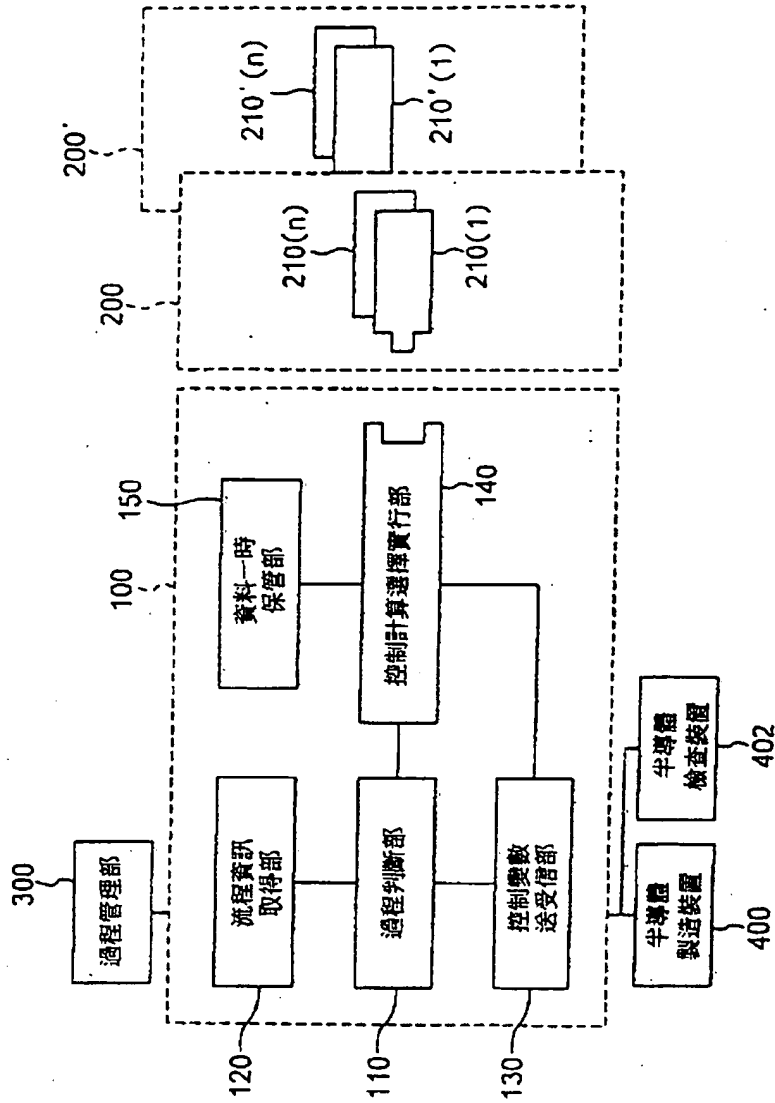
第 6 圖



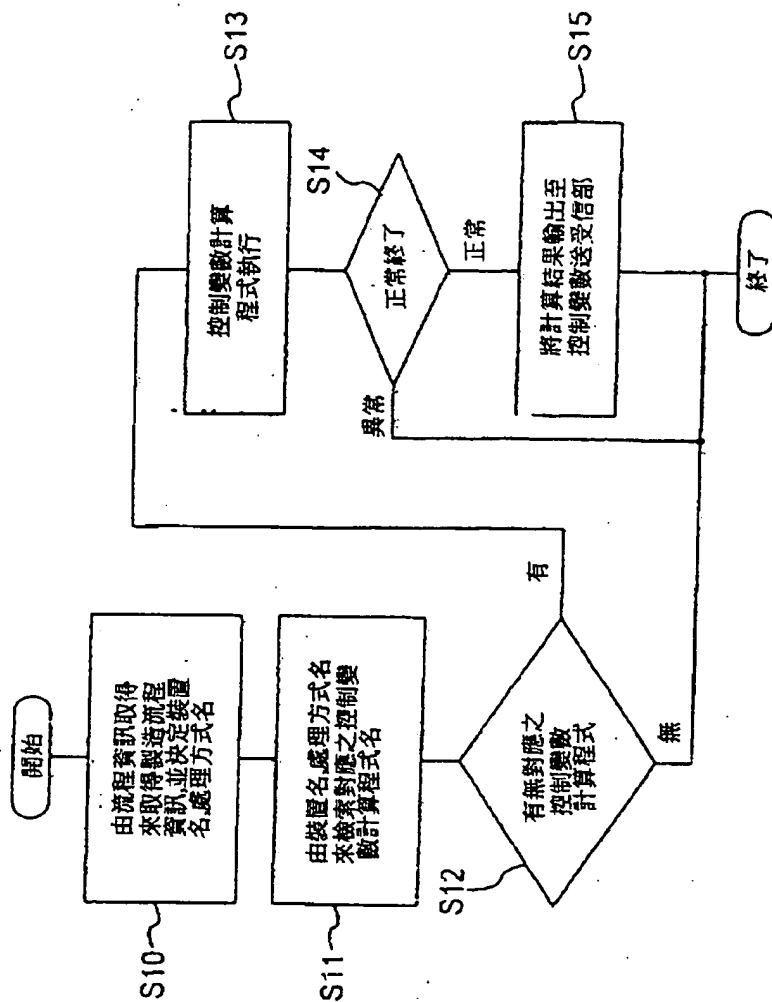
494462

5/ 28

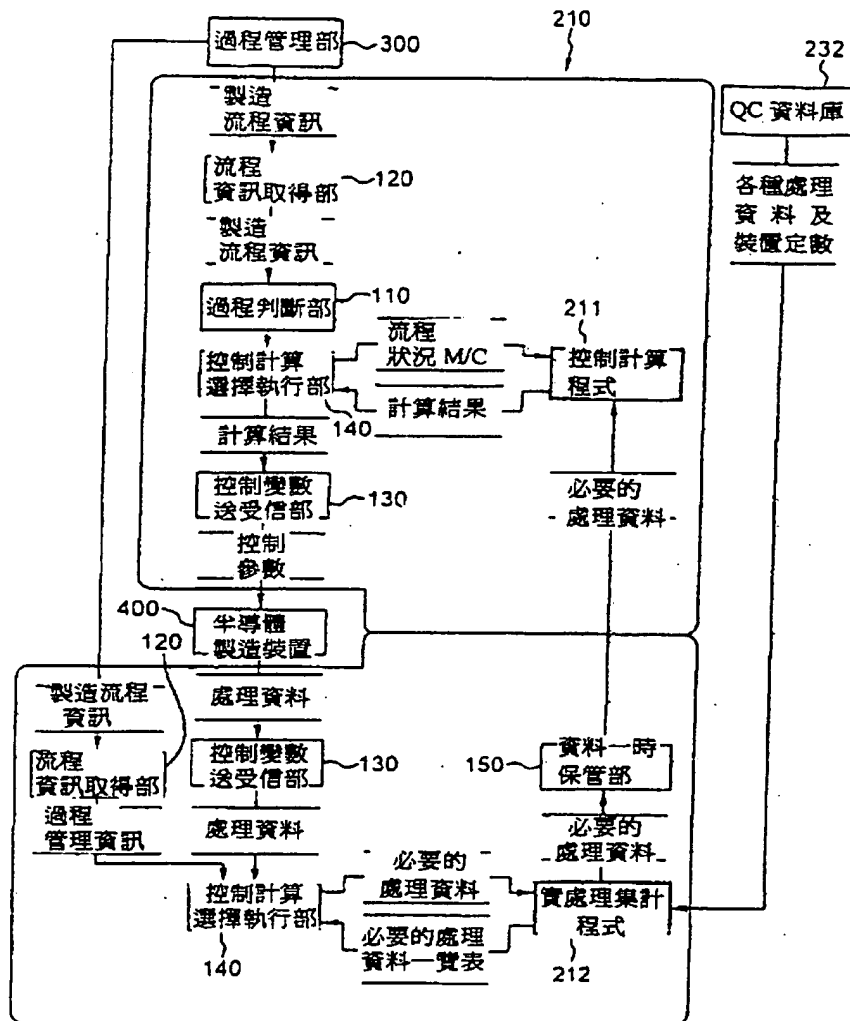
第7圖



第 8 圖



第 9 圖

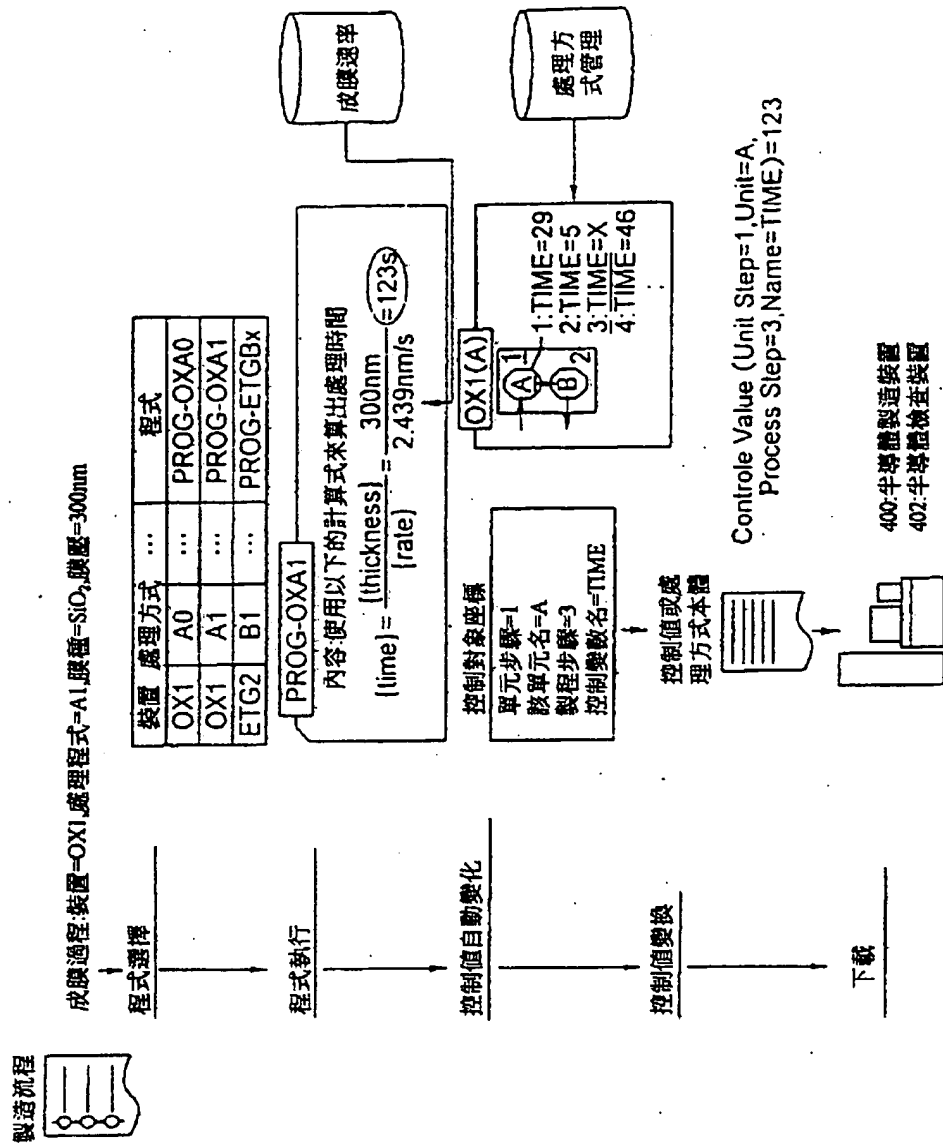




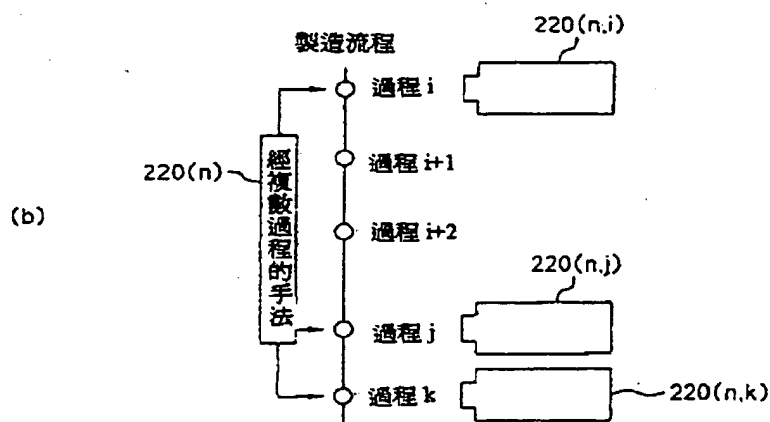
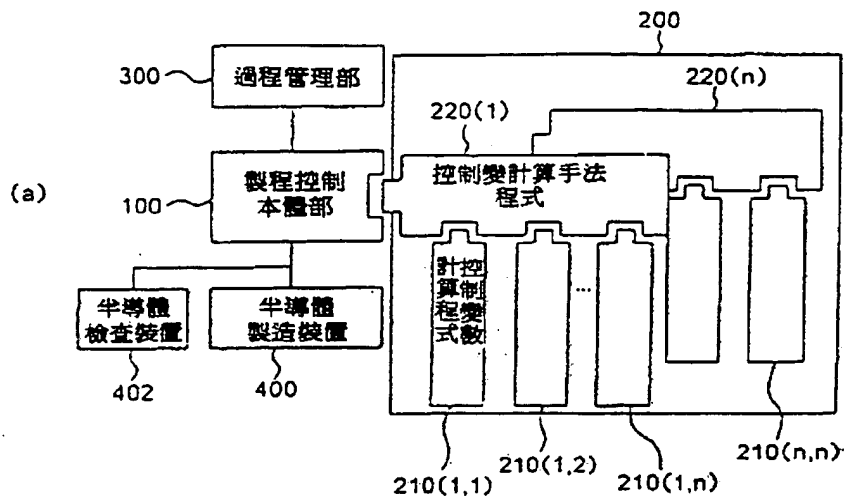
494462

8/ 28

第 10 圖



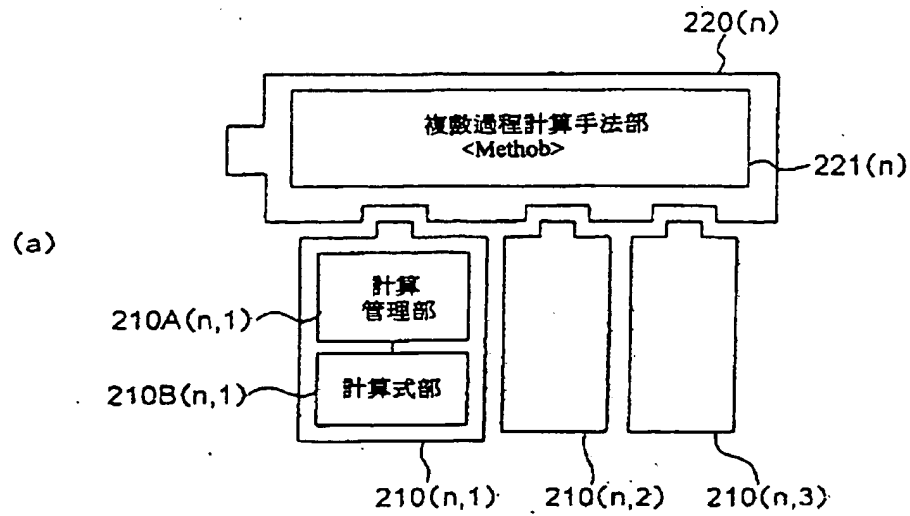
第 11 圖



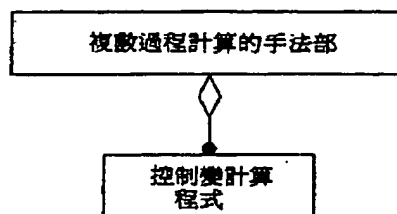
494462

10/ 28

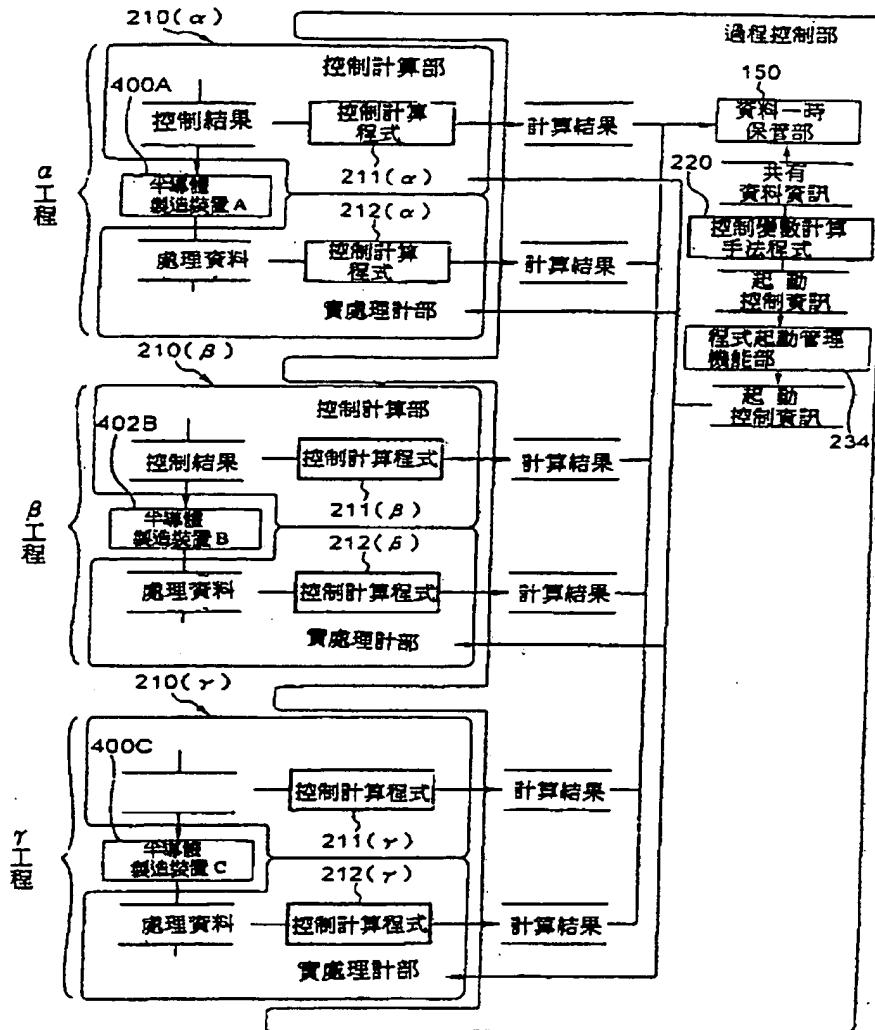
第 12 圖



(b)



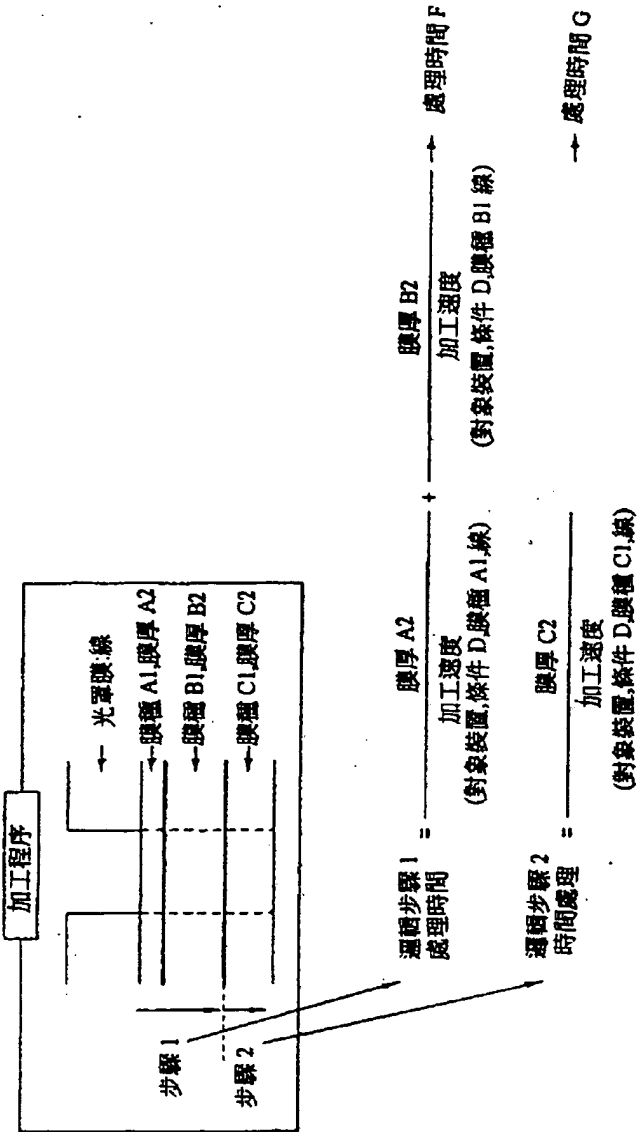
第 13 圖



## 製造流程資訊



第 15 圖



邏輯/物理步驟管表

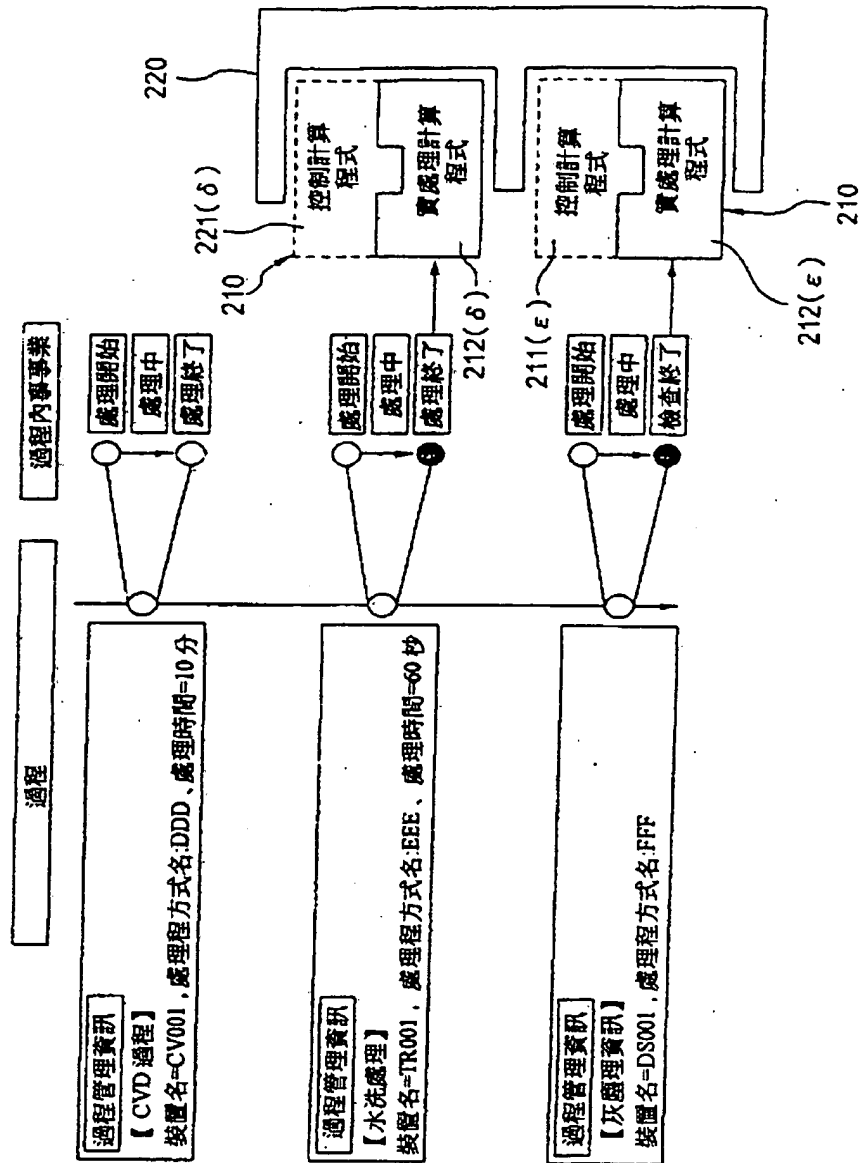
控制參數		物理步驟處理				半導體製造裝置				狀態	加工速度
		Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	...	對象裝置	條件 D	條件 E		
條件	安定化	條件 D	安定化	條件 E	...	...	對象裝置	條件 D	條件 E	線	1234
邏輯步驟		1		1		...	對象裝置	條件 E	條件 E	線	2345

C-1 表

194462

14/ 28

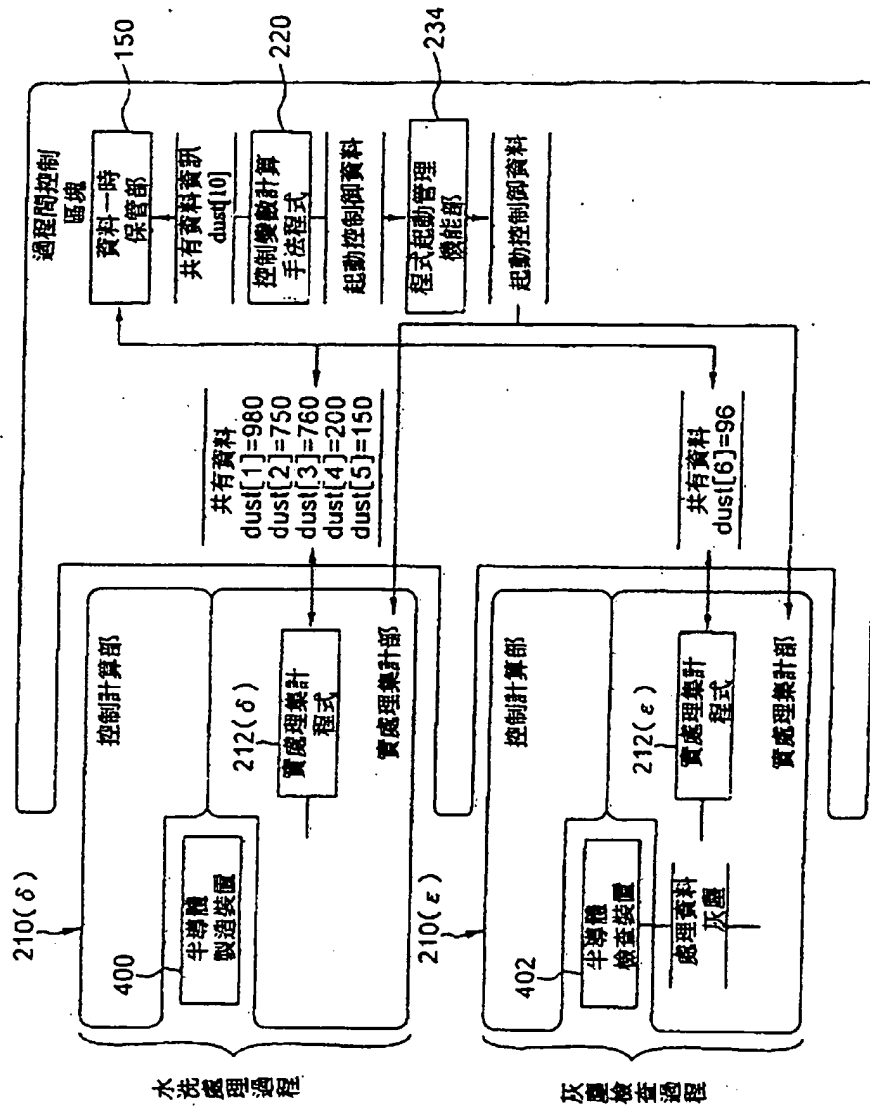
第 16 圖



194462

15/ 28

第 17 圖





## 第 18 圖

實處理集計程式  $\delta$  (TR110/EEE)

```
//由共有資料記憶領域 "配列 dust[]"來將值讀入配列 temp[]  
COM __ SAVE (dust[],temp[]);  
//以外部函數來統計性地判斷 temp[] 的值,並將結果代入 return  
return = SPC __ JUDGE (temp[]);  
//將判斷結果發送給過程管理,執行過程省略  
PM __ SEND (return);
```

實處理集計程式  $e$  (DS001/FFF)

```
//取得處理資料 "灰塵" 的值,且代入 temp,  
temp = GET (灰塵)  
//將 temp 的值保存於共有資料記憶領域 "dust[]"  
COM __ SAVE (dust[],temp[]);
```

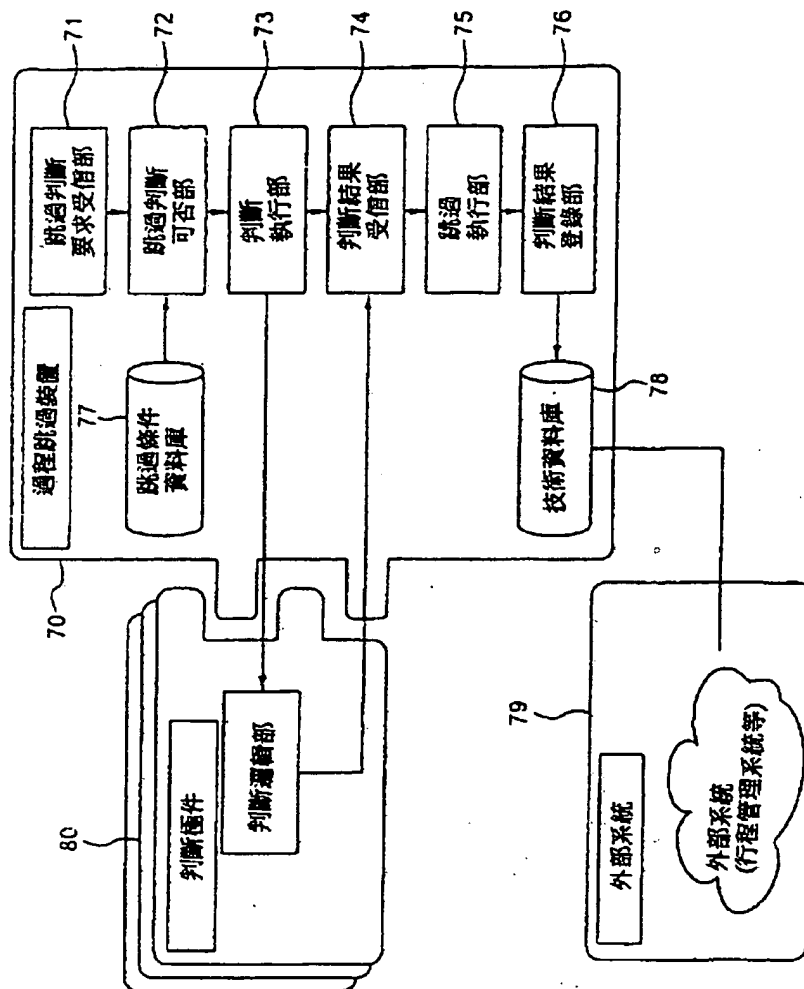
過程間控制程式:B

```
//水洗處理過程實處理集計程式的定義  
PROGRAM __ DEFINE ( $\delta$ );  
//灰塵檢查過程實處理集計程式的定義  
PROGRAM __ DEFINE ( $e$ );  
//在共通資料記憶領域 "配列 dust[]" 的定義  
COM __ DEFINE (dust[]);
```

494462

17/ 28

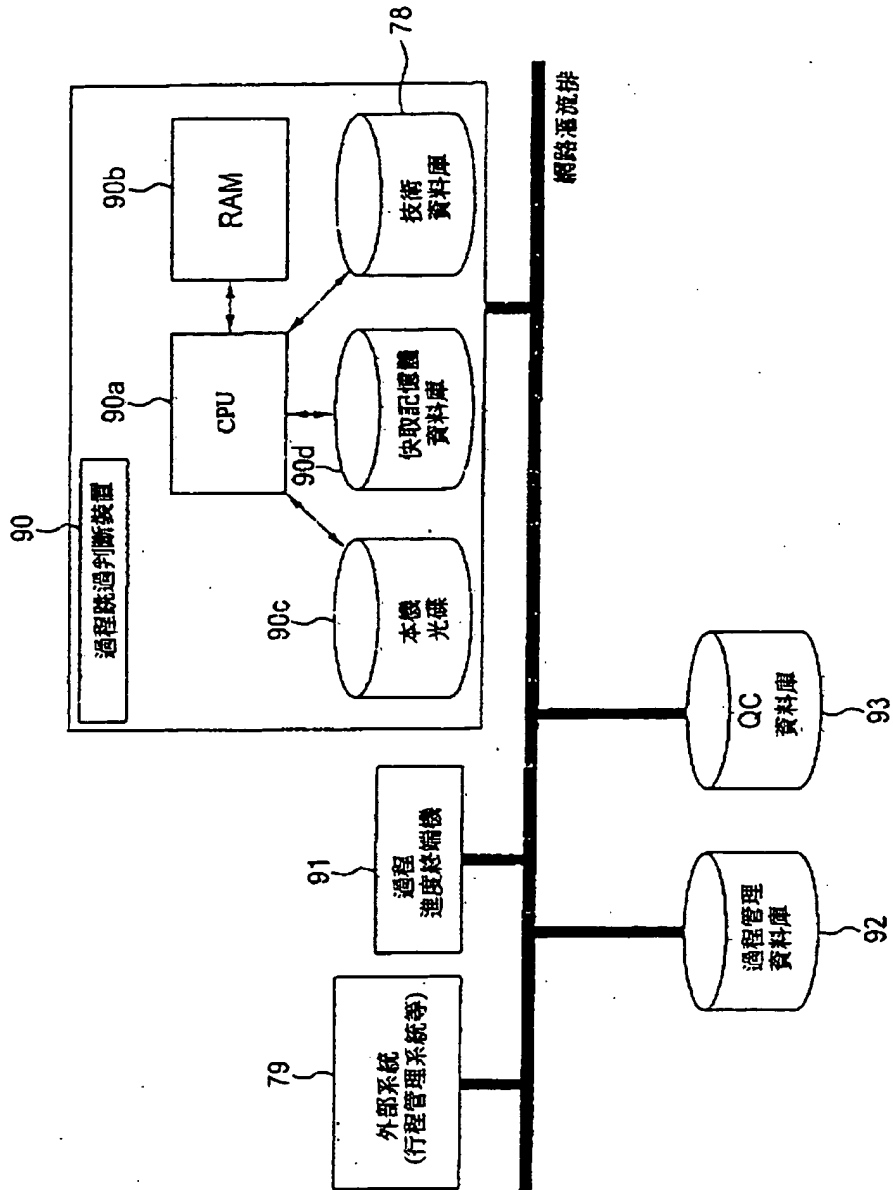
第19圖



194462

18/ 28

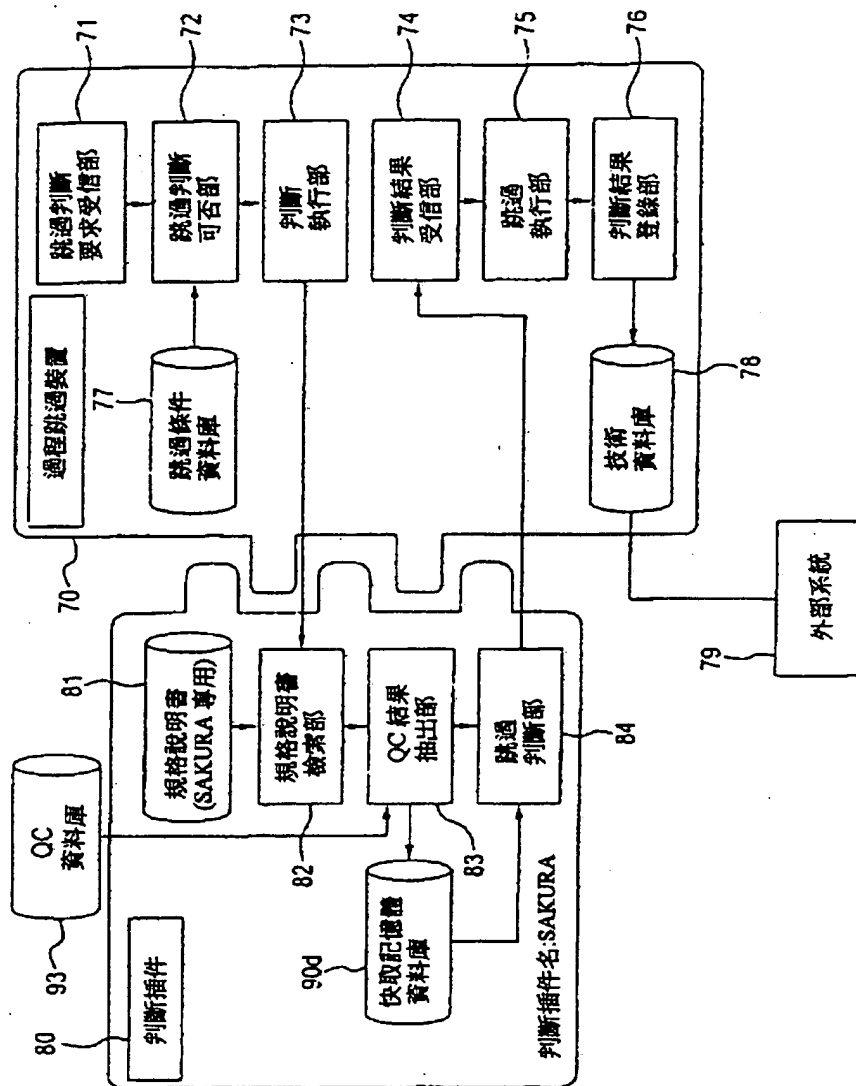
第 20 圖



494462

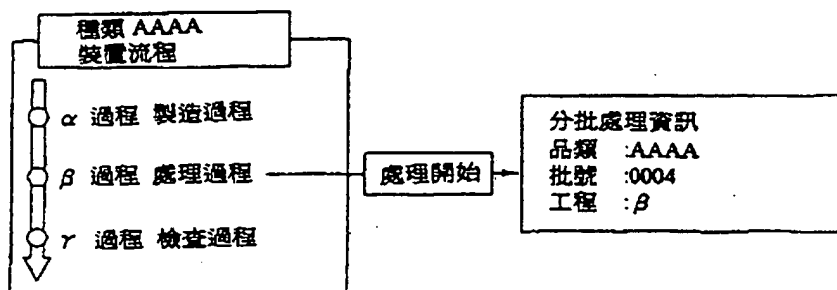
19/ 28

第 21 圖

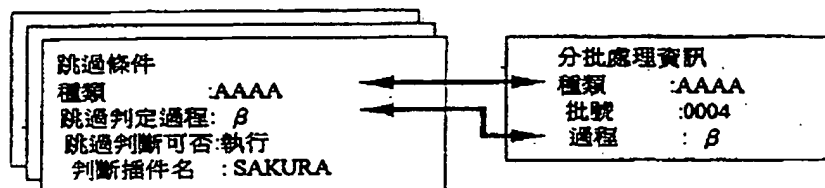


20/ 28

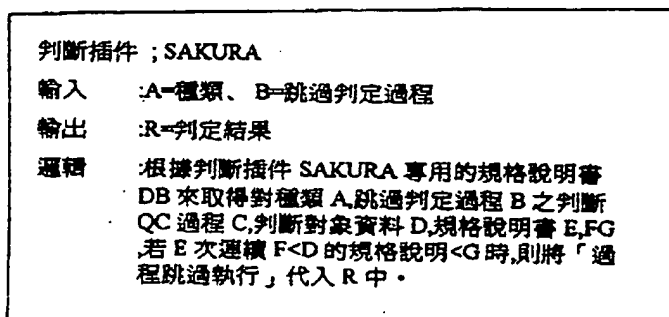
第 22 圖



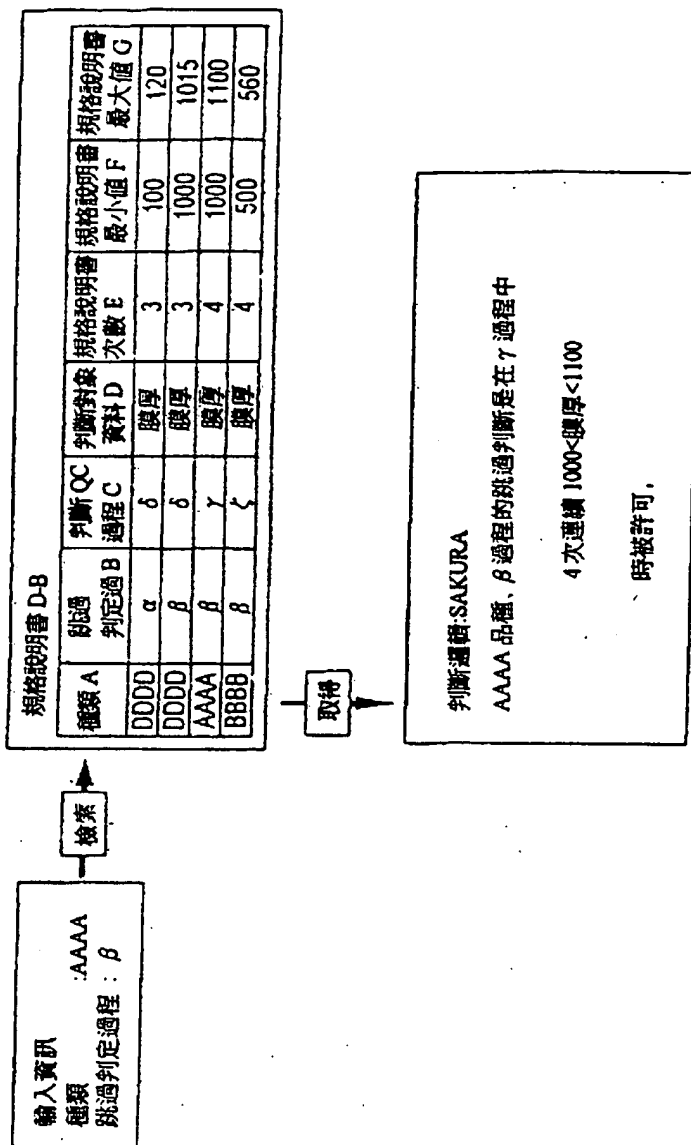
第 23 圖



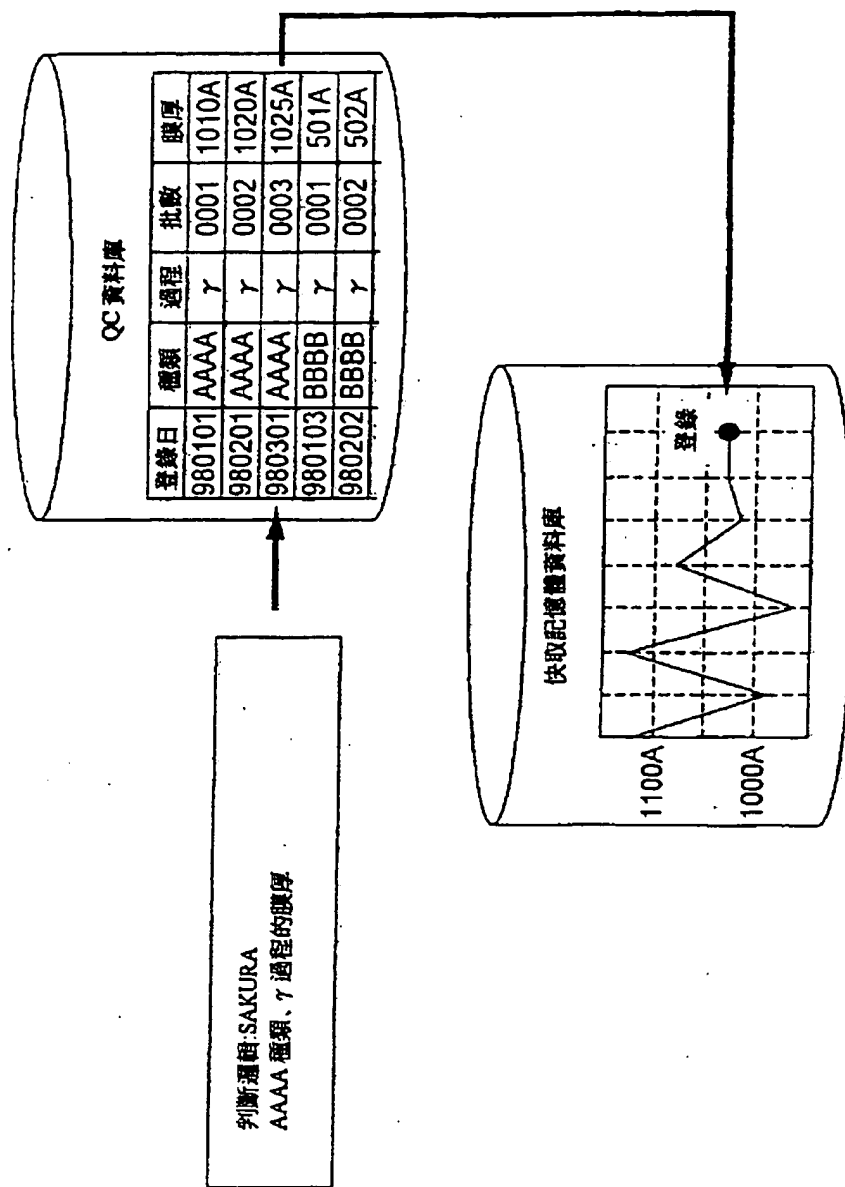
第 24 圖



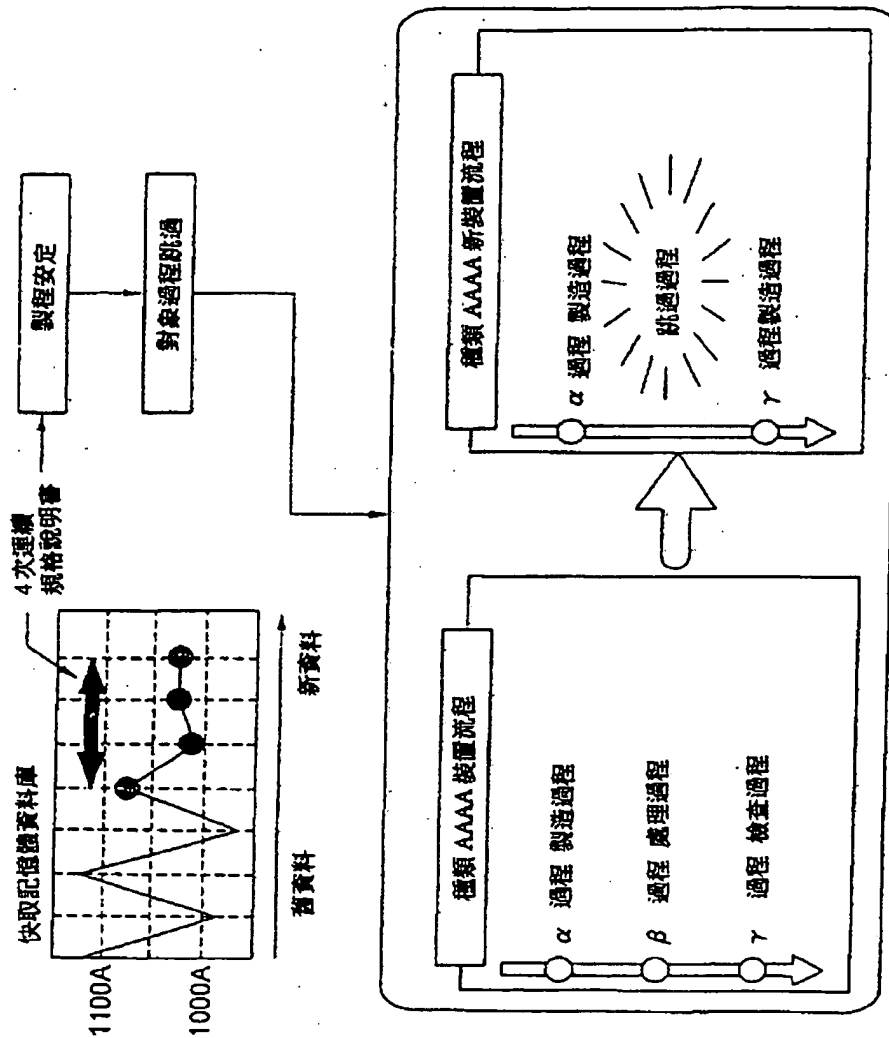
# 第 25 圖



第 26 圖

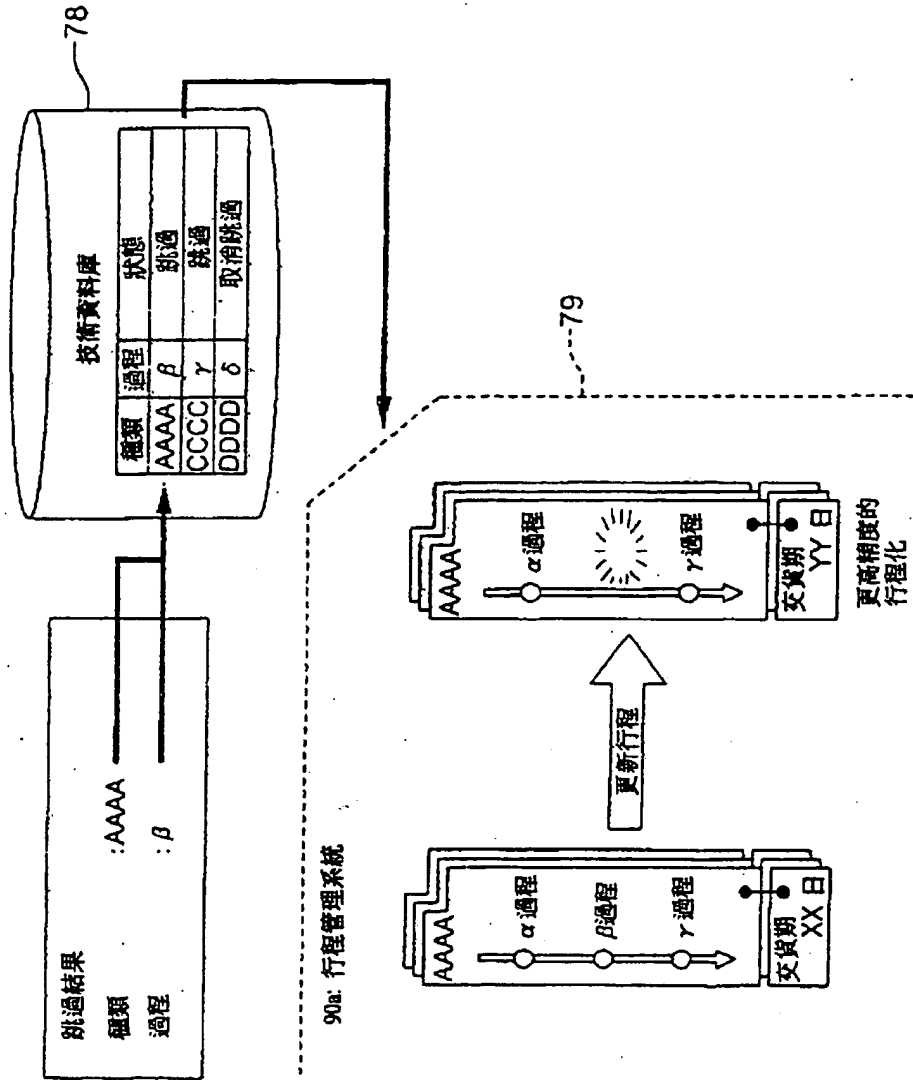


第 27 圖





第 28 圖



處理裝置

成膜速率=10 Å/Min

過程流程

前處理

CVD SiO<sub>2</sub> 成膜  
目標膜厚=1000 Å

測定

過程 流程  
資訊

Depo....

目標膜厚=  
1000 Å  
處理方式=α

處理方式=α  
制御變數

處理裝置

處理時間=  
1000/10=100Min

半導體處理過程  
控制系統

計算

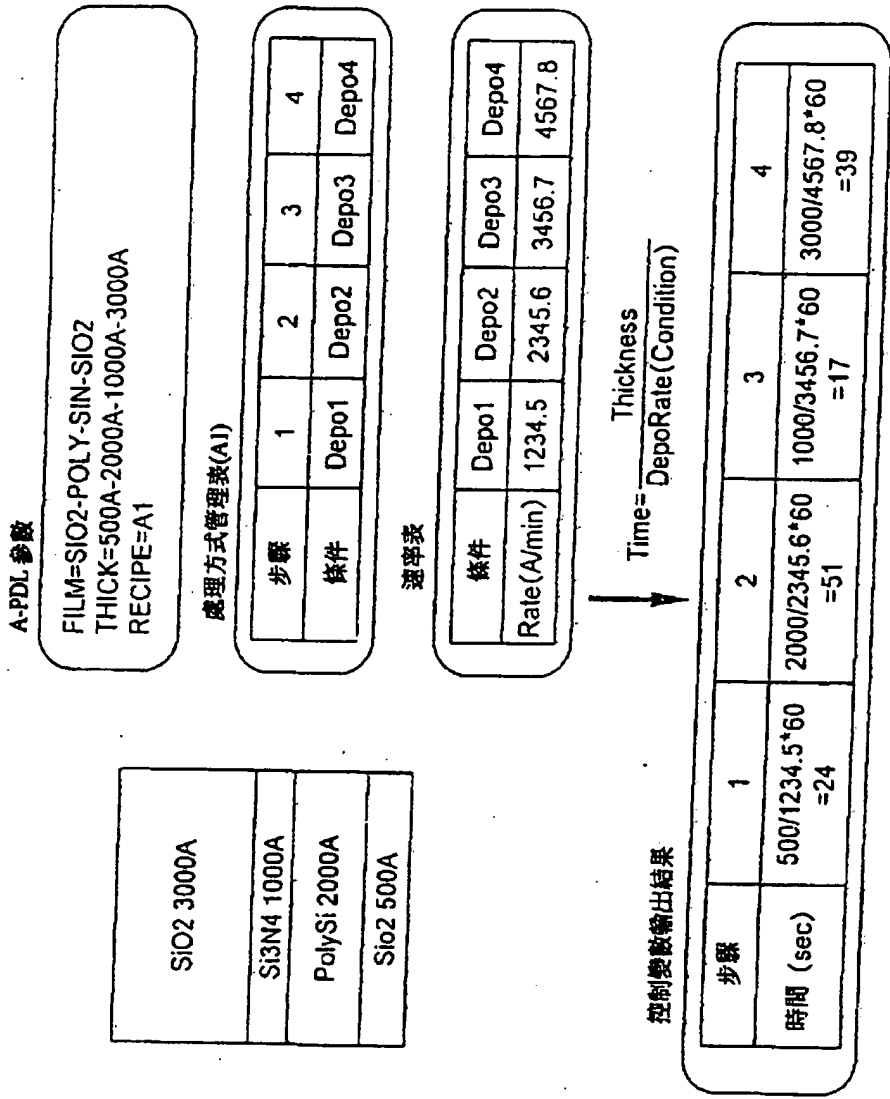
速率表

成膜速率  
10 Å/Min

成膜速度

第 31 圖

(1)成膜裝置例



第 32 圖

## (2) 蝕刻裝置例

### A-PDL 参数

```
STR=SiO2{3000}+SiN[1000]-POLY(2000)-SiO2{500}
TIME=JUST(30%)-50S-JUST(0%)+10S
RECIPE=B1
```

### 處理方式管理表(BI)

步驟	1	2	3
條件	E1g1	E1g2	E1g3

式附照

條件	Eig1		Eig2	Eig3
	SiO <sub>2</sub>	SIN	POLY	SiO <sub>2</sub>
膜厚				
Rate(A/min)	1234.5	2345.6	3456.7	4567.8

$$\text{Time} = \Sigma \left( \frac{\text{Thickness (Film)}}{\text{EtchRate (Film, Condition)}} \right) (1 + \text{Over\%}) + \text{Abs Times}$$

### 控制變數輸出結果

步驟	1	2	3
(sec)	$(3000/1234.5 + 1080/2345.6) * 1.3^{\circ}60$ =223	=51	$(500/4567.8) * 1.0^{\circ}60 + 10$ =17

194462

28/ 28

第 33 圖

